



TUGAS AKHIR - SS141501

**PERAMALAN PENERIMAAN PAJAK KENDARAAN
BERMOTOR DI DINAS PENDAPATAN
PROVINSI JAWA TIMUR**

RETNO DYAH HANDINI
NRP 1312 100 063

Dosen Pembimbing
Dr. Agus Suharsono, MS

Co. Dosen Pembimbing
Dr. Suhartono

Program Studi S1 Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT - SS141501

**FORECASTING THE REVENUE OF MOTOR VEHICLE TAX
AT REGIONAL REVENUE OFFICE OF EAST JAVA**

**RETNO DYAH HANDINI
NRP 1312 100 063**

**Supervisor
Dr. Agus Suharsono, MS**

**Co. Supervisor
Dr. Suhartono**

**Undergraduate Program Department of Statistics
Faculty Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN PENERIMAAN PAJAK KENDARAAN BERMOTOR DI DINAS PENDAPATAN PROVINSI JAWA TIMUR

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi S-1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

RETNO DYAH HANDINI
NRP. 1312 100 063

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :


Dr. Agus Suharsono, MS.
NIP. 19580823 198403 1 003

Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

()

()

Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS


Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JANUARI 2016



**PERAMALAN PENERIMAAN PAJAK KENDARAAN
BERMOTOR DI DINAS PENDAPATAN
PROVINSI JAWA TIMUR**

Nama Mahasiswa : Retno Dyah Handini
NRP : 1312 100 063
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Pembimbing : Dr. Agus Suharsono, MS
Co. Pembimbing : Dr. Suhartono

Abstrak

Pajak adalah sumber penerimaan dalam negeri yang potensial untuk terus digali dan dikembangkan. Salah satu pajak daerah yang memberikan kontribusi terbesar pada penerimaan pajak daerah di Provinsi Jawa Timur adalah Pajak Kendaraan Bermotor (PKB). Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penerimaan PKB di 38 Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dibawah Dinas Pendapatan (Dipenda) Provinsi Jawa Timur menggunakan regresi nonlinier. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder dari Dipenda Jawa Timur, dengan variabel yang digunakan adalah penerimaan PKB sebagai variabel dependen dan jumlah kendaraan bermotor sebagai variabel independen. Penelitian ini menghasilkan model regresi nonlinier dengan fungsi concave sebagai model yang sesuai untuk meramalkan penerimaan PKB. Sedangkan kendaraan bermotor diramalkan dengan model tren linier dan model eksponensial sebagai input untuk peramalan PKB. Hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur dengan model eksponensial menunjukkan hasil yang lebih baik karena model mampu mengikuti pola data aktual, yaitu mengalami peningkatan sebesar 14,13% pada tahun 2015 dan 13,26% pada tahun 2016. Sehingga hasil peramalan dengan model eksponensial dianggap lebih baik dibandingkan dengan hasil peramalan dari model tren linier.

Kata Kunci: *Pajak Kendaraan Bermotor, Peramalan, Regresi Nonlinier*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

FORECASTING THE REVENUE OF MOTOR VEHICLE TAX AT REGIONAL REVENUE OFFICE OF EAST JAVA

Name : Retno Dyah Handini
NRP : 1312 100 063
Department : Statistika FMIPA-ITS
Supervisor : Dr. Agus Suharsono, MS
Co. Supervisor : Dr. Suhartono

Abstract

Taxes are source of domestic revenue that potential to be explored and developed. One of the local taxes that provide the largest contribution to the regional tax revenue in East Java is the Motor Vehicle Tax (PKB). This study aims to forecast the revenue of PKB in the 38 Technical Implementation Services Unit (UPTD) under the Regional Revenue Office (Dipenda) of East Java using nonlinear regression. The data used in this research is secondary data from Dipenda East Java with variable used is the revenue of PKB as the dependent variable and the number of motor vehicle as an independent variable. This research result a nonlinear regression models with concave functions as an appropriate model for forecasting the revenue of PKB, while motor vehicle forecasted by the trend linear model and the exponential model as input for forecasting PKB. The result of forecasting PKB revenue in East Java with the exponential model showed better results because the model is able to follow the pattern of the actual data, which is an increase of 14.13% in 2015 and 13.26% in 2016. Thus, the results of forecasting with exponential model considered better than the results of the linear trend forecasting model.

Keywords: *Forecasting, Motor Vehicle Tax, Nonlinear Regression*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.

Puji syukur alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul

“PERAMALAN PENERIMAAN PAJAK KENDARAAN BERMOTOR DI DINAS PENDAPATAN PROVINSI JAWA TIMUR”.

Sholawat dan salam tak lupa penulis sampaikan pada junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis haturkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, kakak, adik beserta keluarga besar yang telah melimpahkan kasih sayang, doa, semangat, dukungan dan perhatian yang tiada hentinya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Agus Suharsono, MS selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan segala pengetahuan baru bagi penulis.
3. Bapak Dr. Suhartono selaku co. dosen pembimbing dan Ketua Jurusan Statistika ITS yang selalu menginspirasi, memotivasi, memberikan segala masukan, waktu serta pengetahuan demi terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Ibu Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D dan Bapak Dr. Ir. Setiawan, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran, kritik dan masukan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Purhadi. M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan semangat dan memberikan bantuan kepada penulis selama kuliah di Jurusan Statistika ITS.
6. Ibu Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku Ketua Prodi S1 Statistika dan segenap dosen maupun tenaga pendidik, yang

telah mendidik penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Statistika ITS.

7. Bapak Deddy, Mbak Endah, serta segenap pegawai Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan berupa data penelitian.
8. Mas Bin, Eka, Irma, Nurfithriani, Anggun, Ravika, dan Lintang sebagai sahabat yang selalu memotivasi dan mendukung penulis, terimakasih atas semangat dan perhatiannya.
9. Aulia, Devi, Fazah, Yolla, Vonesa, Dinni, Firda, Rukmi, Farras, Winda, Noora dan Nova, sahabat-sahabat kontrakan Barakallah, terimakasih atas dukungan, kebersamaan, serta suka dan duka selama ini.
10. Mbak Alfani, Mas Joshua, Irwan, Firda, Dhira, Maudi serta semua teman-teman PSDM HIMASTA-ITS dan seluruh fungsionaris HIMASTA-ITS periode 2013/2014 dan 2014/2015, terimakasih atas doa dan dukungan bagi penulis.
11. Mahasiswa S1 Statistika angkatan 2012 yang berjuang bersama sejak awal kuliah hingga dalam penyelesaian Tugas Akhir untuk mencapai Wisuda ke-113 dan ke-114, terimakasih atas segala *support* dan motivasinya.
12. Pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis bagi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, pembaca, dan semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.

Surabaya, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | ix |
| KATA PENGANTAR | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan | 4 |
| 1.4 Manfaat | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 5 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Analisis Regresi | 7 |
| 2.2 Analisis Regresi Nonlinier | 8 |
| 2.3 Optimasi Levenberg-Marquardt..... | 11 |
| 2.4 Peramalan | 12 |
| 2.5 Pajak Kendaraan Bermotor (PKB)..... | 13 |

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data 15

3.2 Variabel Penelitian 15

3.3 Struktur Data 15

3.4 Langkah Analisis Penelitian..... 16

3.5 Diagram Alir..... 17

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Karakteristik Variabel 19

4.2 Model Regresi Nonlinier PKB 22

4.3 Peramalan Kendaraan Bermotor..... 25

 4.3.1 Model Linier 26

 4.3.2 Model Eksponensial..... 30

4.4 Peramalan Penerimaan PKB..... 34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 41

5.2 Saran..... 42

DAFTAR PUSTAKA 43

LAMPIRAN 45

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Pola Model <i>Concave</i> | 10 |
| Gambar 2.2 Pola Model Eksponensial..... | 11 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 17 |
| Gambar 4.1 Hubungan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor | 20 |
| Gambar 4.2 Hubungan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor UPTD Surabaya Barat, Gresik, Sidoarjo dan Jombang..... | 21 |
| Gambar 4.3 Kendaraan Bermotor UPTD Situbondo | 25 |
| Gambar 4.4 Analisis Tren pada UPTD Sidoarjo, Jombang, Magetan dan Malang Kota | 26 |
| Gambar 4.5 Model Eksponensial pada UPTD Mojokerto, Bojonegoro, Kabupaten Madiun dan Magetan | 30 |
| Gambar 4.6 Hasil Peramalan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor..... | 38 |
| Gambar 4.7 Hasil Peramalan Penerimaan PKB dengan Model Eksponensial..... | 39 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 3.1 Variabel Penelitian..... | 15 |
| Tabel 3.2 Struktur Data..... | 16 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Variabel Penelitian..... | 19 |
| Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis..... | 22 |
| Tabel 4.3 Model Regresi Nonlinier untuk Penerimaan PKB..... | 24 |
| Tabel 4.4 Model Tren Linier untuk Kendaraan Bermotor | 27 |
| Tabel 4.5 Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Linier | 29 |
| Tabel 4.6 Model Eksponensial untuk Kendaraan Bermotor | 32 |
| Tabel 4.7 Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Eksponensial..... | 33 |
| Tabel 4.8 Peramalan Penerimaan PKB Tahun 2015-2016 (milyar rupiah)..... | 35 |
| Tabel 4.9 Persentase Peningkatan Hasil Peramalan (%)..... | 36 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Data Penelitian..... | 45 |
| Lampiran 2. Data Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya (Unit) | 46 |
| Lampiran 3. Nilai Awalan untuk Pemodelan PKB dengan Regresi Nonlinier..... | 51 |
| Lampiran 4. Peramalan PKB dengan Regresi Nonlinier Model <i>Concave</i> | 52 |
| Lampiran 5. Peramalan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Analisis Tren Model Linier..... | 57 |
| Lampiran 6. Nilai Awalan untuk Pemodelan Kendaraan Bermotor dengan Regresi Nonlinier Eksponensial..... | 62 |
| Lampiran 7. Peramalan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Regresi Nonlinier Eksponensial..... | 63 |
| Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian | 68 |

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan nasional adalah upaya untuk meningkatkan seluruh aspek kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang sekaligus merupakan proses pengembangan keseluruhan sistem penyelenggaraan negara untuk mewujudkan Tujuan Nasional (BPS, 2015). Negara yang dinamis adalah negara yang melakukan pembangunan secara berkesinambungan demi meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat yang sebesar-besarnya. Dalam melaksanakan pembangunan nasional, masalah pembiayaan dan sumber dana menjadi sangat penting. Salah satu sumber penerimaan dalam negeri yang potensial untuk terus digali dan dikembangkan adalah dari sektor perpajakan (Giovani & Padmono, 2014).

Berdasarkan UU KUP Nomor 28 Tahun 2007 Pasal 1 Ayat 1, pajak adalah kontribusi wajib kepada negara yang terutang oleh orang pribadi atau badan yang bersifat memaksa berdasarkan Undang-Undang, dengan tidak mendapatkan imbalan secara langsung dan digunakan untuk keperluan negara bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Penerimaan pajak dari tahun 2000 hingga 2015 di Indonesia terus mengalami peningkatan. Dilihat dari proporsinya terhadap PDB (*tax ratio*) terjadi peningkatan yang cukup signifikan, yang semula sebesar 8,33% di tahun 2000 ditargetkan menjadi 12,3% di tahun 2015. Penggolongan pajak berdasarkan lembaga pemungutannya di Indonesia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pajak pusat dan pajak daerah. Pajak pusat adalah pajak-pajak yang dikelola oleh Pemerintah Pusat dalam hal ini Direktorat Jenderal Pajak (DJP) Kementerian Keuangan. Sedangkan pajak daerah adalah pajak-pajak yang dikelola oleh Pemerintah Daerah baik di tingkat Provinsi maupun Kabupaten/Kota. Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur adalah salah satu lembaga pemerintahan yang bertugas untuk menghim-

pun pajak daerah untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat Jawa Timur.

Peraturan pemerintah Nomor 58 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Daerah menyebutkan bahwa komponen pendapatan daerah terdiri dari Pendapatan Asli Daerah (PAD), Dana Perimbangan, dan lain-lain yang sah. PAD yang terdiri dari pajak daerah, retribusi daerah, dan hasil pengelolaan kekayaan daerah diupayakan menjadi sumber pendapatan daerah yang utama, karena data selama empat tahun terakhir menunjukkan bahwa kontribusi PAD terhadap total pendapatan daerah di Provinsi Jawa Timur rata-rata lebih dari 70% (Pemprov Jatim, 2015). Salah satu pajak daerah yang menjadi andalan adalah Pajak Kendaraan Bermotor (PKB), yaitu pajak atas kepemilikan dan/atau penguasaan kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2013, jumlah kendaraan bermotor tercatat sudah mencapai 11,86 juta unit (PU, 2013). Kebutuhan akan kendaraan bermotor yang semakin tinggi, seakan kendaraan bermotor yang awalnya merupakan kebutuhan tersier mulai berubah menjadi kebutuhan sekunder atau bahkan kebutuhan primer. Dimana hampir setiap aktivitas masyarakat tidak luput dari peran serta kendaraan bermotor. Oleh sebab itu, PKB memberikan kontribusi yang cukup besar bagi pendapatan daerah dibandingkan dengan pajak-pajak jenis lain.

Mengingat pentingnya peran penerimaan pajak sebagai sumber utama pendapatan negara, maka serangkaian upaya yang dilakukan pemerintah, meliputi analisa potensi pajak, peramalan penerimaan pajak, perencanaan target penerimaan pajak, serta upaya untuk pemantauan dan pengawasan realisasi penerimaan pajak harus dilaksanakan dengan baik (Pracaya, 2008). Peramalan penerimaan pajak dapat digunakan sebagai input dalam penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) maupun Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). Selain itu, suatu ramalan penerimaan pajak juga akan mendorong

semangat aparat penghimpun pendapatan negara untuk lebih bekerja keras dalam mencapai target tersebut.

Giovani dan Padmono (2014) mengkaji tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur. Studi ini menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor dan jumlah penduduk di Provinsi Jawa Timur memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penerimaan PKB. Begitu pula dengan penelitian Yuskar dan Yanti (2014) serta Hasnuri (2014) yang menghasilkan kesimpulan bahwa jumlah kendaraan bermotor, jumlah penduduk, dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) berpengaruh signifikan terhadap penerimaan PKB di Provinsi Sumatera Barat dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Model regresi nonlinear adalah suatu model yang nonlinear dalam parameter (Gujarati, 2004). Model ini tepat digunakan untuk mengukur pertumbuhan variabel di bidang ekonomi seperti Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), persediaan uang, atau sektor perpajakan, khususnya dengan model eksponensial. Sarel dan Wickham (1995) melakukan penelitian tentang pengaruh nonlinear dari inflasi pada pertumbuhan ekonomi. Hasilnya menunjukkan bahwa ketika inflasi rendah, maka inflasi tidak memberikan pengaruh negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, bahkan pengaruhnya hampir mendekati positif. Namun ketika inflasi tinggi maka hal ini memberikan pengaruh yang negatif pada pertumbuhan ekonomi.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk meramalkan jumlah penerimaan PKB di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015-2016, dengan menggunakan variabel yang diduga berpengaruh, yaitu jumlah kendaraan bermotor. Analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan pemodelan regresi nonlinear pada masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. Sebelum meramalkan penerimaan PKB, terlebih dahulu dilakukan peramalan pada variabel independen, yaitu kendaraan bermotor, dengan model tren linear dan model eksponensial untuk memperoleh hasil peramalan yang terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu pajak daerah yang memberikan kontribusi terbesar pada Pendapatan Asli Daerah di Provinsi Jawa Timur adalah Pajak Kendaraan Bermotor (PKB). Mengingat pentingnya peran penerimaan pajak, maka prediksi penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur diharapkan dapat memberikan tambahan informasi bagi pemerintah khususnya Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan pemikiran tersebut, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana karakteristik jumlah penerimaan PKB dan kendaraan bermotor di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur?
2. Bagaimana pemodelan jumlah penerimaan PKB pada Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan regresi nonlinear?
3. Bagaimana peramalan penerimaan PKB pada Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur tahun 2015 hingga tahun 2016?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Mendeskripsikan karakteristik jumlah penerimaan PKB dan kendaraan bermotor di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.
2. Mengetahui hasil pemodelan jumlah penerimaan PKB pada Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan regresi nonlinear.
3. Mengetahui hasil peramalan penerimaan PKB pada Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur tahun 2015 hingga tahun 2016.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memberikan tambahan informasi kepada pemerintah Indonesia khususnya

Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur untuk menentukan target penerimaan PKB pada tahun 2015 dan 2016. Di samping itu, penelitian ini diharapkan juga dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah di masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur agar dapat melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan penerimaan pajak demi terwujudnya pembangunan nasional yang dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah hanya menggunakan jumlah penerimaan PKB pada masing-masing UPTD di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada periode tahun 2010 sampai dengan 2014.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini akan dilakukan pemodelan dan peramalan penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di 38 Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. Pemodelan penerimaan PKB dilakukan dengan regresi nonlinier, sedangkan peramalan dilakukan dengan model tren linier dan model eksponensial. Berikut adalah tinjauan pustaka mengenai pemodelan dan peramalan penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di Provinsi Jawa Timur.

2.1 Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk menyelidiki bagaimana perubahan-perubahan pada suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Apabila terjadi suatu ketergantungan dari suatu variabel random Y terhadap suatu besaran atau kuantitas X yang bervariasi namun bukan merupakan variabel random, maka suatu persamaan yang menghubungkan Y dan X disebut dengan persamaan regresi (Draper & Smith, 1992). Model linier untuk orde pertama dalam persamaan regresi dapat dituliskan sebagai berikut

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon. \quad (2.1)$$

dengan β_0 dan β_1 adalah parameter yang disebut dengan koefisien regresi, β_0 disebut dengan koefisien intersep dan β_1 disebut dengan koefisien *slope*, dan ε disebut dengan residual.

Hubungan linier dalam persamaan (2.1) dapat diartikan menjadi dua hal yang berbeda, yaitu linier dalam variabel dan linier dalam parameter (Gujarati, 2004). Linier dalam variabel adalah kondisi saat nilai ekspektasi dari Y adalah fungsi linier dari X_i , pada kondisi ini kurva regresi berbentuk garis lurus. Sehingga fungsi regresi seperti $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i^2$, tidak dapat dikatakan sebagai fungsi linier karena pada variabel X terdapat indeks 2 atau kuadrat. Sedangkan linier dalam parameter adalah kondisi saat nilai ekspektasi dari Y adalah fungsi linier dari parameter β . Pada

kondisi ini nilai ekspektasi dari Y kemungkinan dapat linier maupun tidak linier pada variabel X . Dari kedua penjelasan mengenai linieritas, linier dalam parameter lebih sesuai digunakan untuk mengembangkan teori regresi. Oleh sebab itu, istilah linier dalam regresi akan selalu berarti bahwa regresi tersebut linier dalam parameter β hanya untuk orde pertama, dengan kondisi kemungkinan linier maupun tidak linier pada variabel X (Gujarati, 2004).

Parameter β_0 dan β_1 dalam regresi linier dapat diduga dengan menggunakan informasi dari data pasangan X dan Y dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS), sehingga dapat dituliskan

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i. \quad (2.2)$$

b_0 digunakan untuk menaksir nilai β_0 dan b_1 digunakan untuk menaksir nilai β_1 . Metode OLS menaksir parameter pada persamaan (2.2) dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual (SSE) sebagai berikut

$$SSE = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1)^2 \quad (2.3)$$

Estimasi parameter b_0 dan b_1 dapat diperoleh dengan mendiferensialkan persamaan (2.3) terhadap β_0 , kemudian terhadap β_1 dan menyamakan hasil pendiferensialan itu dengan nol. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X} \quad (2.4)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (2.5)$$

2.2 Analisis Regresi Nonlinier

Suatu model yang nonlinier dalam parameter disebut dengan model regresi nonlinier, meskipun variabel pada model tersebut

mungkin linier atau tidak. Akan tetapi beberapa model yang diduga nonlinier dalam parameter, secara intrinsik linier (*intrinsically linier*) sebab dapat ditransformasi ke dalam bentuk linier (Draper & Smith, 1992). Ketika terdapat model lainnya yang tidak dapat dilinierkan dalam parameter, maka model ini disebut dengan *intrinsically nonlinear regression models* (NLRM). Salah satu model regresi nonlinier adalah model eksponensial yang biasa digunakan untuk mengukur pertumbuhan variabel, seperti populasi, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), atau persediaan uang.

Metode estimasi parameter OLS dapat diaplikasikan dalam model regresi nonlinier, sehingga disebut dengan *nonlinier least square* (NLLS). Sama halnya dengan metode OLS, metode NLLS juga menaksir parameter pada persamaan dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual (SSE). Model umum regresi nonlinier adalah sebagai berikut

$$Y = f(\xi, \theta) + \varepsilon \quad (2.6)$$

dengan :

$\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_k)'$: variabel random

$\theta = (\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_p)'$: parameter regresi nonlinier.

Untuk $u = 1, 2, \dots, n$, maka persamaan (2.6) dapat ditulis dalam persamaan (2.7) berikut

$$Y_u = f(\xi_u, \theta) + \varepsilon_u \quad (2.7)$$

dimana ε_u adalah residual ke- u , dengan asumsi $\varepsilon \sim N(0, I\sigma^2)$. Sehingga SSE dari model regresi nonlinier yang telah didefinisikan diatas adalah

$$S(\theta) = \sum_{u=1}^n \{Y_u - f(\xi_u, \theta)\}^2. \quad (2.8)$$

Karena Y_u dan ξ_u merupakan variabel *fixed*, maka SSE pada persamaan (2.8) merupakan fungsi dari nilai θ . Maka estimasi parameter θ , yang dilambangkan dengan $\hat{\theta}$, tidak lain adalah nilai θ yang meminimumkan $S(\theta)$. Nilai estimasi kuadrat terkecil $\hat{\theta}$,

dapat diperoleh dengan mendiferensialkan persamaan (2.8) relatif terhadap θ . Hasil diferensial ini akan menghasilkan p persamaan normal, yang harus dipecahkan untuk memperoleh nilai $\hat{\theta}$. Persamaan normal yang terbentuk adalah

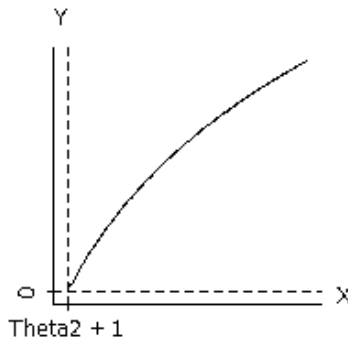
$$\sum_{u=1}^n \{Y_u - f(\xi_u, \theta)\} \left[\frac{\partial f(\xi_u, \theta)}{\partial \theta_i} \right]_{\theta=\hat{\theta}} = 0 \quad (2.9)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, p$.

Dalam penelitian ini, model regresi nonlinier yang digunakan untuk memodelkan penerimaan PKB adalah model *concave* dengan persamaan umum sebagai berikut

$$\hat{Y} = \theta_0 \times \ln(\xi - \theta_1) \quad (2.10)$$

Model ini dipilih untuk memodelkan penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, karena hubungan dari penerimaan PKB dan kendaraan bermotor secara umum membentuk pola *concave* yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut

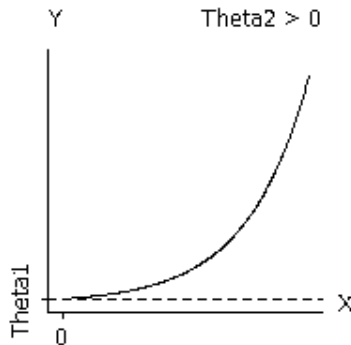


Gambar 2.1 Pola Model *Concave*

Sedangkan untuk meramalkan kendaraan bermotor dilakukan pemodelan regresi nonlinier dengan model eksponensial yang memiliki persamaan umum dibawah ini

$$\hat{Y} = \theta_0 \times \exp(\theta_1 \times \xi) \quad (2.11)$$

Pemilihan model ini juga didasarkan pada pola data kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur yang mengikuti pola regresi nonlinier dengan model eksponensial yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut



Gambar 2.2 Pola Model Eksponensial

2.3 Optimasi Levenberg-Marquardt

Menentukan estimasi parameter pada model regresi nonlinier membutuhkan proses yang lebih rumit, dan dalam hampir semua kasus pemecahannya harus menggunakan metode iteratif (Draper & Smith, 1992). Terdapat beberapa metode iteratif yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai estimasi parameter, diantaranya adalah metode linierisasi (atau metode deret Taylor), metode *steepest descent* dan jalan tengah Marquardt (*Marquardt's compromise*) yang dikembangkan oleh D. W. Marquardt.

Metode Marquardt merupakan jalan tengah antara metode linierisasi dan *steepest descent* yang mampu menggabungkan kelebihan sekaligus menghindari keterbatasan dari kedua model tersebut. Metode Marquardt dianggap baik karena hasil iterasinya hampir selalu menghasilkan kekonvergenan dan proses konvergenya tidak melambat seperti yang biasa terjadi pada metode *steepest descent*. Selain itu metode ini dapat bekerja optimal untuk berbagai jenis masalah atau situasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode ini adalah metode yang terbaik untuk menyelesaikan kasus nonlinier.

2.4 Peramalan

Menurut Wei (2006), *time series* merupakan rangkaian pengamatan suatu variabel yang diambil dan dicatat dari waktu ke waktu dan secara berurutan sesuai dengan urutan waktu kejadian dengan interval yang tetap. Secara umum terdapat dua tujuan dari analisis *time series*, yaitu untuk mengetahui mekanisme model stokastik yang muncul dari pengamatan dan untuk memprediksi atau meramalkan nilai dari pengamatan di masa depan berdasarkan sejarah atau data masa lalu, serta kemungkinan pengaruh dari faktor lain (Cryer & Chan, 2008). Banyak metode *time series* yang dapat digunakan untuk mengestimasi data yang bersifat linier (naik dari tahun ke tahun), salah satunya adalah analisis tren.

Analisis tren biasanya digunakan untuk mengamati kecenderungan data secara menyeluruh pada suatu kurun waktu yang cukup panjang. Tren dapat digunakan untuk memprediksi atau meramalkan kondisi data di masa mendatang, maupun meramalkan data pada suatu waktu dalam kurun waktu tertentu. Terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk menggunakan analisis tren, yaitu :

1. Data memiliki tren yang relatif konstan
2. Data yang dimiliki tidak mengandung unsur musiman
3. Data tidak digunakan untuk meramalkan dalam jangka waktu yang cukup panjang.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk memodelkan tren antara lain model linier, model kuadrat, model eksponensial, dan model kurva S, namun pada penelitian ini digunakan model linier. Tren linier adalah suatu tren yang kenaikan atau penurunan nilai yang akan diramalkan bersifat linier. Pemodelan dengan analisis tren dapat dilakukan dengan menggunakan $t = 1, 2, \dots, T$ sebagai variabel prediktor, sehingga diperoleh persamaan analisis tren secara umum adalah

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \quad (2.12)$$

dengan β_0 merupakan intersep dan β_1 merupakan koefisien *slope*.

2.5 Pajak Kendaraan Bermotor (PKB)

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 9 Tahun 2010 tentang Pajak Daerah, Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) adalah pajak atas kepemilikan dan/atau penguasaan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor adalah semua kendaraan beroda beserta gandengannya yang digunakan di semua jenis jalan darat, dan digerakkan oleh peralatan teknik berupa motor atau peralatan lainnya yang berfungsi untuk mengubah suatu sumber daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor yang bersangkutan, termasuk alat-alat berat dan alat-alat besar yang dalam operasinya menggunakan roda dan motor dan tidak melekat secara permanen serta kendaraan bermotor yang dioperasikan di air, peralatan teknik berupa motor atau peralatan lainnya yang berfungsi untuk mengubah suatu sumber daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor yang bersangkutan, termasuk alat-alat berat dan alat-alat besar yang dalam operasinya menggunakan roda dan motor dan tidak melekat secara permanen serta kendaraan bermotor yang dioperasikan di air (Kemendagri, 2015).

Objek PKB adalah kepemilikan dan/atau penguasaan kendaraan bermotor, termasuk kendaraan bermotor luar daerah yang digunakan lebih dari tiga bulan berturut-turut di daerah. Sedangkan subjek PKB meliputi orang pribadi atau badan yang memiliki dan/atau menguasai kendaraan bermotor.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, mengenai penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) pada masing-masing Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) di Provinsi Jawa Timur serta jumlah obyek pajaknya, dalam hal ini yaitu kendaraan bermotor.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor dari 38 UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2014. Variabel-variabel yang digunakan selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

| Variabel | Keterangan | Satuan |
|-----------------|--|---------------|
| $Y_{i,t}$ | Jumlah Penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur pada UPTD ke- i dan tahun ke- t | Milyar (Rp) |
| $X_{i,t}$ | Jumlah Kendaraan Bermotor pada UPTD ke- i dan tahun ke- t | Unit |

Penentuan variabel prediktor dilakukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai faktor yang mempengaruhi peramalan penerimaan PKB, yaitu jumlah kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan bermotor akan mempengaruhi penerimaan PKB secara langsung. Semakin banyak jumlah kendaraan bermotor, maka diharapkan akan meningkatkan penerimaan PKB (Yuskar & Yanti, 2014).

3.3 Struktur Data

Struktur data dalam peramalan penerimaan PKB di 38 UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur dengan regresi nonlinier ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Struktur Data

| No | UPTD | Tahun | $Y_{i,t}$ | $X_{i,t}$ |
|----------|----------------|----------|------------|------------|
| 1 | Surabaya Barat | 2010 | $Y_{1,1}$ | $X_{1,1}$ |
| | | 2011 | $Y_{1,2}$ | $X_{1,2}$ |
| | | 2012 | $Y_{1,3}$ | $X_{1,3}$ |
| | | 2013 | $Y_{1,4}$ | $X_{1,4}$ |
| | | 2014 | $Y_{1,5}$ | $X_{1,5}$ |
| 2 | Surabaya Timur | 2010 | $Y_{2,1}$ | $X_{2,1}$ |
| | | 2011 | $Y_{2,2}$ | $X_{2,2}$ |
| | | 2012 | $Y_{2,3}$ | $X_{2,3}$ |
| | | 2013 | $Y_{2,4}$ | $X_{2,4}$ |
| | | 2014 | $Y_{2,5}$ | $X_{2,5}$ |
| \vdots | \vdots | \vdots | \vdots | \vdots |
| 38 | Sumenep | 2010 | $Y_{38,1}$ | $X_{38,1}$ |
| | | 2011 | $Y_{38,2}$ | $X_{38,2}$ |
| | | 2012 | $Y_{38,3}$ | $X_{38,3}$ |
| | | 2013 | $Y_{38,4}$ | $X_{38,4}$ |
| | | 2014 | $Y_{38,5}$ | $X_{38,5}$ |

3.4 Langkah Analisis Penelitian

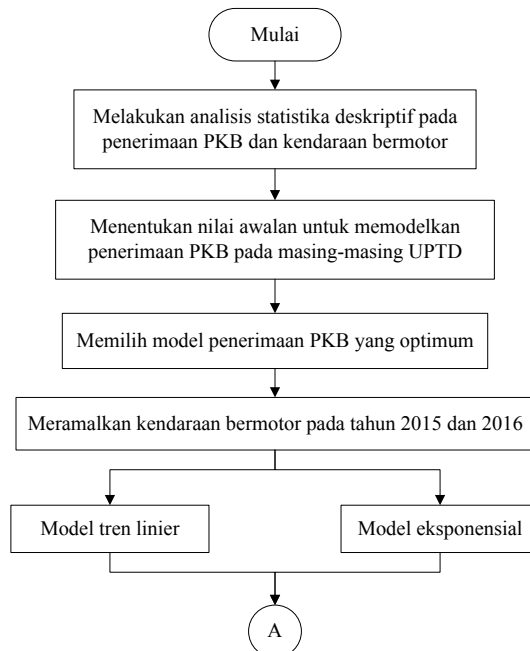
Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan data penerimaan PKB pada 38 UPTD di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhi penerimaan pajak pada jangka waktu tahun 2010-2014
2. Untuk menjawab tujuan pertama, dilakukan analisis statistika deskriptif pada variabel yang digunakan untuk meramalkan penerimaan PKB di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur
3. Untuk menjawab tujuan kedua, maka dilakukan analisis regresi nonlinier untuk memodelkan penerimaan PKB di masing-masing UPTD dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan nilai awalan untuk pemodelan masing-masing UPTD hingga diperoleh model optimum
 - b. Menginterpretasikan model penerimaan PKB yang diperoleh

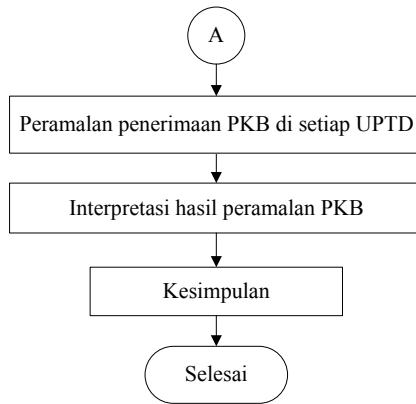
4. Untuk menjawab tujuan ketiga, maka dilakukan peramalan jumlah penerimaan PKB dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Melakukan peramalan pada variabel independen yaitu kendaraan bermotor, dengan model tren linier dan model eksponensial
 - b. Mensubstitusikan hasil peramalan pada poin 4a pada model penerimaan PKB yang diperoleh dari langkah 3b.
 - c. Membandingkan hasil peramalan penerimaan PKB dengan model tren linier dan model eksponensial pada kendaraan bermotor
5. Menarik kesimpulan dan memberikan saran-saran.

3.5 Diagram Alir

Langkah analisis pada penelitian ini disajikan dalam diagram alir sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil dari pemodelan dan peramalan penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur untuk setiap wilayah Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD). Pemodelan penerimaan PKB dilakukan dengan regresi nonlinier. Selanjutnya dilakukan peramalan terhadap kendaraan bermotor menggunakan analisis tren, dengan model linier dan model eksponensial. Hasil dari peramalan variabel independen digunakan untuk meramalkan penerimaan PKB di masing-masing UPTD di Jawa Timur pada tahun 2015-2016. Sebelum dilakukan analisis regresi nonlinier dan analisis tren, terlebih dahulu dilakukan analisis statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik variabel dalam penelitian ini.

4.1 Analisis Karakteristik Variabel

Analisis statistika deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari penerimaan PKB di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhinya, yaitu kendaraan bermotor. Tabel 4.1 dibawah ini menunjukkan deskripsi data penerimaan PKB dan kendaraan bermotor yang terdapat dalam Lampiran 1.

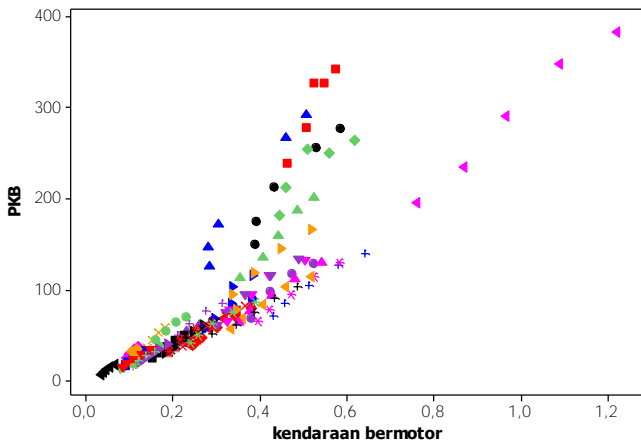
Tabel 4.1 Karakteristik Variabel Penelitian

| Var | Rata-Rata | Standar Deviasi | Min | Maks | UPTD Rendah | UPTD Tinggi |
|------------|------------------|------------------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|
| Y | 86,604 | 76,169 | 6,976 | 383,071 | Sampang | Sidoarjo |
| X | 0,310 | 0,183 | 0,036 | 1,221 | Sampang | Sidoarjo |

Tabel 4.1 memberikan informasi bahwa Jawa Timur memiliki rata-rata penerimaan PKB yang cukup tinggi, yaitu mencapai 86,604 milyar rupiah di setiap UPTD. Selain itu diketahui bahwa UPTD Sidoarjo memiliki jumlah penerimaan PKB paling tinggi dibandingkan dengan UPTD yang lain di Jawa Timur, yaitu sebesar 383,071 milyar rupiah. Hal ini didukung dengan jumlah kendaraan bermotor di UPTD Sidoarjo juga menjadi yang tertinggi diantara

UPTD lainnya, dengan jumlah kendaraan bermotor mencapai 1,221 juta unit. Sedangkan Sampang menjadi UPTD yang memiliki jumlah penerimaan PKB terendah, yaitu sebesar 6,976 milyar rupiah. Begitu pula dengan jumlah kendaraan bermotor yang terendah juga dimiliki UPTD Sampang, dengan jumlah kendaraan sekitar 36 ribu unit. Selain itu dapat diketahui pula bahwa standar deviasi untuk penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setiap wilayah UPTD memiliki potensi penerimaan PKB yang berbeda-beda, bergantung pada faktor pendukung penerimaan PKB di setiap wilayah tersebut.

Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen dapat dilakukan secara visual dengan melihat *scatter plot* dari data. Gambar 4.1 berikut menunjukkan *scatter plot* untuk mengetahui hubungan antara penerimaan PKB dengan jumlah kendaraan bermotor Jawa Timur.

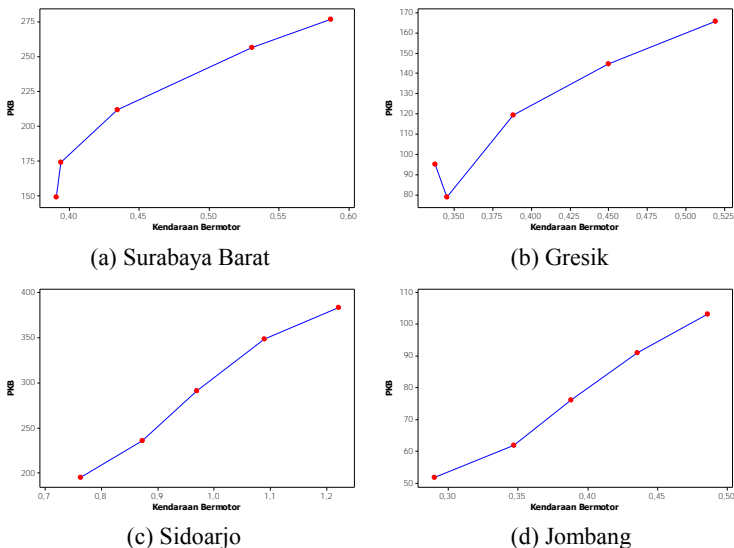


Gambar 4.1 Hubungan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor memiliki hubungan yang positif, dimana semakin besar jumlah kendaraan bermotor maka penerimaan PKB juga semakin tinggi. Apabila diperhatikan lebih lanjut, plot pada Gambar 4.1 bergerombol membentuk tiga kelompok utama.

Kelompok pertama dengan plot segitiga ungu yang mewakili UPTD Sidoarjo berada di posisi teratas, hal ini sesuai dengan deskriptif dari penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor yang tertinggi berada di UPTD Sidoarjo. Selanjutnya kelompok kedua yang berada di posisi tengah atas, terdiri dari enam UPTD yaitu Surabaya Utara, Surabaya Selatan, Surabaya Timur, Surabaya Barat, Gresik, dan Malang Kota. Pada kelompok ini, penerimaan PKB dan kendaraan bermotornya tergolong cukup tinggi. Sedangkan kelompok terakhir terdiri dari 31 UPTD lainnya.

Selain itu dari Gambar 4.1 dapat diketahui pula bahwa terdapat hubungan nonlinier antara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.2 yang menunjukkan hubungan antara penerimaan PKB dan kendaraan bermotor pada beberapa UPTD.



Gambar 4.2 Hubungan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor UPTD Surabaya Barat, Gresik, Sidoarjo dan Jombang

Hubungan nonlinier antara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor yang ditunjukkan oleh Gambar 4.2 salah satunya dapat disebabkan oleh proporsi jenis kendaraan yang

berbeda-beda. Jumlah kendaraan bermotor atau yang disebut sebagai objek PKB terdiri dari tujuh jenis kendaraan, yaitu sedan, jeep, station wagon, bus, truck, sepeda motor dan alat berat. Masing-masing jenis dari objek PKB tentu akan memberikan kontribusi yang berbeda-beda pada penerimaan PKB. Berikut adalah jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur pada Lampiran 2. yang dirinci berdasarkan jenis kendaraannya.

Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis

| Jenis Kendaraan | Jumlah Kendaraan | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Sedan | 131.257 | 134.948 | 140.805 | 146.294 | 151.451 |
| Jeep | 78.752 | 80.769 | 86.994 | 94.875 | 101.282 |
| Stn Wagon | 565.656 | 605.107 | 685.391 | 790.547 | 903.261 |
| Bus | 17.237 | 18.124 | 19.644 | 21.436 | 23.487 |
| Truck | 363.573 | 381.567 | 419.028 | 467.165 | 514.474 |
| Spd Motor | 8.524.371 | 9.079.545 | 10.175.790 | 11.445.299 | 12.824.707 |
| Alat Berat | 309 | 953 | 1.789 | 1.842 | 1.904 |
| Total | 9.681.155 | 10.301.013 | 11.529.441 | 12.967.458 | 14.520.566 |

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa jumlah kendaraan tertinggi berasal dari jenis sepeda motor dengan proporsi rata-rata 88% pada setiap tahun. Sedangkan jumlah kendaraan terendah berasal dari jenis alat berat yang proporsinya hanya sekitar 0,01% dari total kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur. Padahal sebagaimana diketahui bahwa tarif PKB untuk sepeda motor lebih rendah dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya. Maka hal ini dapat menunjukkan bahwa jenis kendaraan bermotor mempengaruhi penerimaan PKB, karena setiap jenis kendaraan memiliki kontribusi yang berbeda-beda terhadap PKB. Oleh sebab itu, terjadi hubungan nonlinier antara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor. Sehingga untuk menentukan peramalan PKB di masing-masing UPTD digunakan model regresi nonlinier agar nantinya peramalan yang dihasilkan dapat mengikuti pola data aktual dari penerimaan PKB di Jawa Timur.

4.2 Model Regresi Nonlinier PKB

Pemodelan penerimaan PKB dilakukan dengan regresi nonlinier menggunakan fungsi *concave*, dengan jumlah

penerimaan PKB sebagai variabel dependen dan jumlah kendaraan bermotor sebagai variabel independen. Metode optimasi yang digunakan untuk menentukan estimasi parameter yang sesuai adalah dengan metode Levenberg-Marquardt. Pada penelitian ini, peneliti melakukan percobaan dengan menggunakan beberapa nilai awalan (*initial value*), yaitu nilai 100 untuk parameter θ_0 serta nilai 0,1; 0,01 dan 0,001 untuk parameter θ_1 . Hasil percobaan dari beberapa nilai awalan menunjukkan bahwa estimasi parameter yang dihasilkan adalah sama atau dapat dikatakan bahwa parameter telah optimum secara global. Nilai awalan yang telah optimum selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Sehingga hasil estimasi parameter dari percobaan yang telah dilakukan dianggap telah optimal. Tabel 4.3 menunjukkan model regresi nonlinier untuk penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa semua UPTD memiliki parameter θ_0 yang bernilai positif dan θ_1 yang bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor sebagai variabel independen, maka akan berakibat pada peningkatan variabel dependen, yaitu jumlah penerimaan PKB di masing-masing UPTD. Namun besarnya peningkatan penerimaan PKB berbeda pada masing-masing UPTD, disesuaikan dengan parameter θ_0 dan θ_1 yang dimiliki UPTD tersebut. Selain itu dari Tabel 4.3 diperoleh informasi bahwa ketika kendaraan bermotor sebagai variabel independen sama dengan nol dalam suatu UPTD, maka jumlah penerimaan PKB pada UPTD tersebut sama dengan koefisien θ_0 dikalikan dengan negatif fungsi \ln dari koefisien θ_1 . Perhitungan penerimaan PKB untuk lebih jelasnya dapat dituliskan sebagai berikut

$$\hat{Y} = \theta_0 \times (-\ln(\theta_1)). \quad (4.1)$$

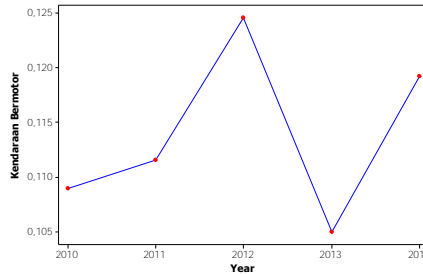
Berikut adalah Tabel 4.3 yang menunjukkan model regresi nonlinier dari nilai awalan yang telah optimum untuk penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.

Tabel 4.3 Model Regresi Nonlinier untuk Penerimaan PKB

| UPTD | Model |
|---------------------|--|
| Surabaya Barat | $\hat{y} = 791,029 \times \ln(x + 0,84515)$ |
| Surabaya Timur | $\hat{y} = 1260,52 \times \ln(x + 0,748799)$ |
| Surabaya Utara | $\hat{y} = 618,936 \times \ln(x + 0,939752)$ |
| Surabaya Selatan | $\hat{y} = 885,782 \times \ln(x + 0,890056)$ |
| Gresik | $\hat{y} = 564,702 \times \ln(x + 0,832541)$ |
| Sidoarjo | $\hat{y} = 666,542 \times \ln(x + 0,571752)$ |
| Mojokerto | $\hat{y} = 473,704 \times \ln(x + 0,846562)$ |
| Jombang | $\hat{y} = 341,49 \times \ln(x + 0,864647)$ |
| Bojonegoro | $\hat{y} = 359,774 \times \ln(x + 0,894009)$ |
| Lamongan | $\hat{y} = 359,276 \times \ln(x + 0,891151)$ |
| Tuban | $\hat{y} = 375,44 \times \ln(x + 0,892284)$ |
| Kab. Madiun | $\hat{y} = 376,105 \times \ln(x + 0,896004)$ |
| Kota Madiun | $\hat{y} = 580,001 \times \ln(x + 0,947299)$ |
| Ngawi | $\hat{y} = 475,756 \times \ln(x + 0,877499)$ |
| Magetan | $\hat{y} = 393,902 \times \ln(x + 0,900185)$ |
| Ponorogo | $\hat{y} = 411,832 \times \ln(x + 0,860507)$ |
| Pacitan | $\hat{y} = 332,906 \times \ln(x + 0,961153)$ |
| Kab. Kediri | $\hat{y} = 423,539 \times \ln(x + 0,759647)$ |
| Kota Kediri | $\hat{y} = 595,11 \times \ln(x + 0,922232)$ |
| Blitar | $\hat{y} = 431,15 \times \ln(x + 0,774316)$ |
| Tulungagung | $\hat{y} = 482,775 \times \ln(x + 0,790842)$ |
| Trenggalek | $\hat{y} = 383,239 \times \ln(x + 0,916869)$ |
| Nganjuk | $\hat{y} = 362,963 \times \ln(x + 0,869322)$ |
| Malang Kota | $\hat{y} = 676,133 \times \ln(x + 0,823747)$ |
| Malang Utara & Batu | $\hat{y} = 636,699 \times \ln(x + 0,820457)$ |
| Malang Selatan | $\hat{y} = 396,638 \times \ln(x + 0,826568)$ |
| Pasuruan | $\hat{y} = 460,322 \times \ln(x + 0,843639)$ |
| Probolinggo | $\hat{y} = 466,026 \times \ln(x + 0,894036)$ |
| Lumajang | $\hat{y} = 367,427 \times \ln(x + 0,899966)$ |
| Jember Barat | $\hat{y} = 352,208 \times \ln(x + 0,916686)$ |
| Jember Timur | $\hat{y} = 490,331 \times \ln(x + 0,924745)$ |
| Bondowoso | $\hat{y} = 388,781 \times \ln(x + 0,954676)$ |
| Situbondo | $\hat{y} = 241,407 \times \ln(x + 1,00621)$ |
| Banyuwangi | $\hat{y} = 431,719 \times \ln(x + 0,812461)$ |
| Pamekasan | $\hat{y} = 342,311 \times \ln(x + 0,939833)$ |
| Sampang | $\hat{y} = 388,303 \times \ln(x + 0,982461)$ |
| Bangkalan | $\hat{y} = 316,576 \times \ln(x + 0,967642)$ |
| Sumenep | $\hat{y} = 344,56 \times \ln(x + 0,940271)$ |

Pada Tabel 4.3 terlihat bahwa UPTD Situbondo memiliki persamaan regresi nonlinier untuk penerimaan PKB yang berbeda

dibandingkan dengan 37 UPTD lainnya di Provinsi Jawa Timur, yaitu dengan nilai parameter θ_1 yang lebih besar dari 1. Hal ini disebabkan karena data kendaraan bermotor di UPTD Situbondo menunjukkan peningkatan dan penurunan yang ekstrem pada tahun 2012 dan 2013, yang disajikan pada Gambar 4.3 berikut



Gambar 4.3 Kendaraan Bermotor UPTD Situbondo

Peningkatan dan penurunan yang ekstrem pada tahun 2012 dan 2013 di UPTD Situbondo dapat disebabkan oleh banyak hal, terutama kasus khusus yang terjadi di daerah tersebut pada rentang waktu 2012 sampai dengan 2013. Kejadian ini mengakibatkan kasus di UPTD Situbondo menjadi kasus yang *outlier*, sehingga diperlukan penanganan khusus untuk menentukan pemodelan maupun peramalan pada penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor. Namun pada penelitian ini diasumsikan bahwa UPTD Situbondo mengikuti model nonlinier dengan model optimum yang digunakan adalah

$$\hat{y} = 241,407 \times \ln(x + 1,00621). \quad (4.2)$$

Setelah diperoleh model regresi nonlinier untuk masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, maka analisis dilanjutkan dengan menentukan peramalan pada variabel dependen, yaitu kendaraan bermotor.

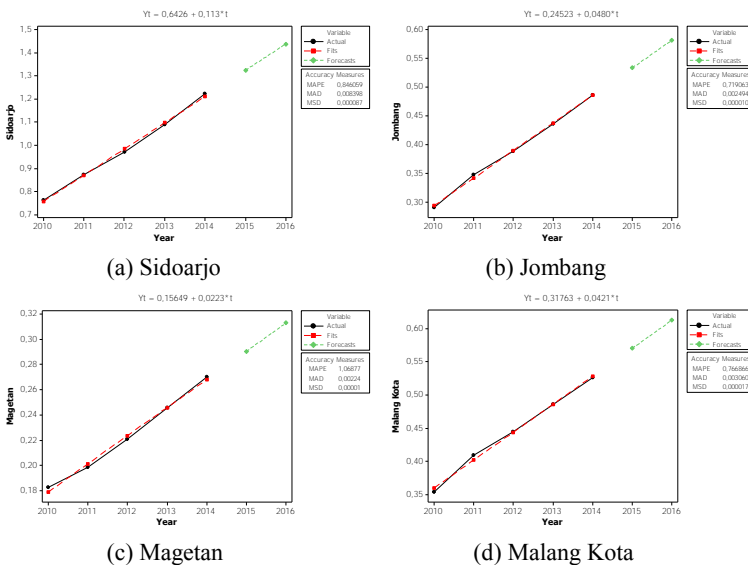
4.3 Peramalan Kendaraan Bermotor

Peramalan kendaraan bermotor dilakukan dengan dua metode, yaitu analisis tren dengan model linier dan model eksponensial. Hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil peramalan penerimaan

PKB dengan input variabel independen yang berbeda, yaitu model linier dan eksponensial.

4.3.1 Model Linier

Peramalan kendaraan bermotor dengan analisis tren model linier dilakukan karena data kendaraan bermotor di masing-masing UPTD secara umum menunjukkan pola yang liniern atau mengalami kenaikan yang konstan. Gambar 4.4 berikut adalah beberapa hasil ramalan kendaraan bermotor yang menunjukkan pola linier sehingga dapat didekati dengan model analisis tren linier



Gambar 4.4 Analisis Tren pada UPTD Sidoarjo, Jombang, Magetan dan Malang Kota

Pada Gambar 4.4 yang menunjukkan ramalan kendaraan bermotor dengan analisis tren terlihat bahwa data aktual yang diwakili oleh garis hitam menunjukkan pola tren yang konstan. Oleh sebab itu peramalan kendaraan bermotor di UPTD Sidoarjo, Jombang, Magetan dan Malang Kota dapat didekati dengan model tren linier, begitu pula dengan UPTD lainnya di Provinsi Jawa Timur. Hasil ramalan kendaraan bermotor untuk setiap UPTD

selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Persamaan tren linier untuk setiap UPTD disajikan dalam Tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Model Tren Linier untuk Kendaraan Bermotor

| UPTD | Model |
|---------------------|------------------------------|
| Surabaya Barat | $\hat{y} = 0,3089 + 0,0529t$ |
| Surabaya Timur | $\hat{y} = 0,4529 + 0,0237t$ |
| Surabaya Utara | $\hat{y} = 0,3855 + 0,0445t$ |
| Surabaya Selatan | $\hat{y} = 0,1812 + 0,0623t$ |
| Gresik | $\hat{y} = 0,2697 + 0,0461t$ |
| Sidoarjo | $\hat{y} = 0,6426 + 0,113t$ |
| Mojokerto | $\hat{y} = 0,2384 + 0,0476t$ |
| Jombang | $\hat{y} = 0,24523 + 0,048t$ |
| Bojonegoro | $\hat{y} = 0,1764 + 0,0369t$ |
| Lamongan | $\hat{y} = 0,1915 + 0,0374t$ |
| Tuban | $\hat{y} = 0,1817 + 0,0397t$ |
| Kab. Madiun | $\hat{y} = 0,1639 + 0,0229t$ |
| Kota Madiun | $\hat{y} = 0,0835 + 0,0069t$ |
| Ngawi | $\hat{y} = 0,1712 + 0,0171t$ |
| Magetan | $\hat{y} = 0,1565 + 0,0223t$ |
| Ponorogo | $\hat{y} = 0,2091 + 0,0271t$ |
| Pacitan | $\hat{y} = 0,0658 + 0,0117t$ |
| Kab. Kediri | $\hat{y} = 0,3624 + 0,0544t$ |
| Kota Kediri | $\hat{y} = 0,1182 + 0,0127t$ |
| Blitar | $\hat{y} = 0,3089 + 0,0529t$ |
| Tulungagung | $\hat{y} = 0,3368 + 0,0477t$ |
| Trenggalek | $\hat{y} = 0,3229 + 0,0382t$ |
| Nganjuk | $\hat{y} = 0,1312 + 0,0185t$ |
| Malang Kota | $\hat{y} = 0,2077 + 0,0339t$ |
| Malang Utara & Batu | $\hat{y} = 0,3176 + 0,0421t$ |
| Malang Selatan | $\hat{y} = 0,2462 + 0,0263t$ |
| Pasuruan | $\hat{y} = 0,2759 + 0,0469t$ |
| Probolinggo | $\hat{y} = 0,2598 + 0,0445t$ |
| Lumajang | $\hat{y} = 0,1753 + 0,0256t$ |
| Jember Barat | $\hat{y} = 0,1659 + 0,0251t$ |
| Jember Timur | $\hat{y} = 0,1486 + 0,0264t$ |
| Bondowoso | $\hat{y} = 0,1402 + 0,0173t$ |
| Situbondo | $\hat{y} = 0,0768 + 0,0116t$ |
| Banyuwangi | $\hat{y} = 0,1096 + 0,0014t$ |
| Pamekasan | $\hat{y} = 0,2909 + 0,0486t$ |
| Sampang | $\hat{y} = 0,1013 + 0,0166t$ |
| Bangkalan | $\hat{y} = 0,0266 + 0,0078t$ |
| Sumenep | $\hat{y} = 0,06564 + 0,016t$ |

Tabel 4.4 memberikan informasi bahwa model tren linier untuk kendaraan bermotor pada masing-masing UPTD memiliki koefisien parameter β_0 dan β_1 yang positif. Hal ini dapat diartikan bahwa kendaraan bermotor akan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan besaran yang berbeda-beda sesuai dengan model tren yang terbentuk di setiap UPTD. Setelah diperoleh model tren dari kendaraan bermotor, maka diperoleh hasil peramalan kendaraan bermotor pada tahun 2015 dan 2016.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kendaraan bermotor mengalami peningkatan dari tahun 2015 ke tahun 2016. Hasil ramalan kendaraan bermotor yang tertinggi pada tahun 2015 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo dengan jumlah kendaraan mencapai 1,32 juta unit, sedangkan jumlah kendaraan terendah dimiliki oleh UPTD Sampang yang hanya mencapai 73 ribu unit. Begitu pula dengan hasil prediksi kendaraan bermotor di tahun 2016, dimana UPTD Sidoarjo tetap unggul dengan jumlah kendaraan mencapai 1,43 juta unit dan UPTD Sampang tetap menjadi yang terendah dengan kendaraan bermotor berjumlah 81 ribu unit.

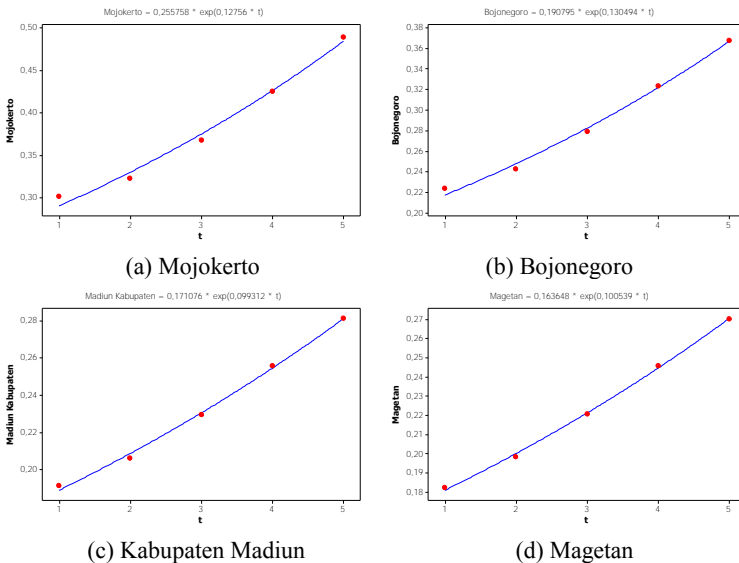
Namun persentase peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun berbeda pada setiap UPTD. UPTD Jombang pada tahun 2015 mengalami kenaikan yang tertinggi diantara UPTD yang lain, yaitu sebesar 9,78% dari tahun sebelumnya. Sedangkan UPTD yang mengalami kenaikan tertinggi di tahun 2016 adalah UPTD Surabaya Selatan, yaitu meningkat sebesar 11,22% dari tahun sebelumnya. Selain itu jumlah kendaraan bermotor di UPTD Situbondo diprediksi akan mengalami penurunan pada tahun 2015 dengan persentase 0,99% dan kemudian mengalami peningkatan pada tahun selanjutnya dengan persentase hanya sebesar 1,19%. Hal ini merupakan dampak dari kasus khusus yang terjadi di UPTD Situbondo pada data lima tahun sebelumnya. Berikut adalah Tabel 4.5 yang menunjukkan hasil peramalan kendaraan bermotor serta persentase kenaikan hasil ramalan kendaraan bermotor dengan model linier di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur

Tabel 4.5 Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Linier

| UPTD | Hasil Ramalan (juta unit) | | Persentase Kenaikan (%) | |
|---------------------|------------------------------|--------|----------------------------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| Surabaya Barat | 0,6262 | 0,6790 | 6,66 | 8,45 |
| Surabaya Timur | 0,5948 | 0,6185 | 3,68 | 3,98 |
| Surabaya Utara | 0,6527 | 0,6972 | 5,60 | 6,82 |
| Surabaya Selatan | 0,5549 | 0,6172 | 9,55 | 11,22 |
| Gresik | 0,5463 | 0,5924 | 5,20 | 8,44 |
| Sidoarjo | 1,3235 | 1,4369 | 8,35 | 8,57 |
| Mojokerto | 0,5240 | 0,5716 | 7,24 | 9,08 |
| Jombang | 0,5333 | 0,5813 | 9,78 | 9,00 |
| Bojonegoro | 0,3978 | 0,4346 | 8,25 | 9,27 |
| Lamongan | 0,4157 | 0,4530 | 6,83 | 8,99 |
| Tuban | 0,4200 | 0,4597 | 8,96 | 9,46 |
| Kab. Madiun | 0,3015 | 0,3245 | 7,23 | 7,61 |
| Kota Madiun | 0,1255 | 0,1325 | 3,62 | 5,57 |
| Ngawi | 0,2736 | 0,2907 | 5,26 | 6,24 |
| Magetan | 0,2905 | 0,3129 | 7,46 | 7,69 |
| Ponorogo | 0,3715 | 0,3985 | 6,47 | 7,28 |
| Pacitan | 0,1362 | 0,1480 | 6,86 | 8,61 |
| Kab. Kediri | 0,6888 | 0,7432 | 7,19 | 7,90 |
| Kota Kediri | 0,1941 | 0,2068 | 5,79 | 6,52 |
| Blitar | 0,6230 | 0,6707 | 7,00 | 7,66 |
| Tulungagung | 0,5522 | 0,5904 | 5,21 | 6,92 |
| Trenggalek | 0,2421 | 0,2606 | 7,27 | 7,63 |
| Nganjuk | 0,4114 | 0,4453 | 7,45 | 8,25 |
| Malang Kota | 0,5702 | 0,6123 | 8,31 | 7,38 |
| Malang Utara & Batu | 0,4043 | 0,4306 | 5,40 | 6,52 |
| Malang Selatan | 0,5571 | 0,6040 | 7,56 | 8,41 |
| Pasuruan | 0,5269 | 0,5714 | 4,65 | 8,45 |
| Probolinggo | 0,3291 | 0,3548 | 4,69 | 7,79 |
| Lumajang | 0,3167 | 0,3419 | 7,20 | 7,93 |
| Jember Barat | 0,3069 | 0,3333 | 6,16 | 8,60 |
| Jember Timur | 0,2439 | 0,2612 | 4,45 | 7,08 |
| Bondowoso | 0,1465 | 0,1581 | 6,95 | 7,93 |
| Situbondo | 0,1181 | 0,1195 | -0,99 | 1,19 |
| Banyuwangi | 0,5828 | 0,6314 | 7,15 | 8,35 |
| Pamekasan | 0,2012 | 0,2178 | 7,20 | 8,27 |
| Sampang | 0,0734 | 0,0811 | 8,95 | 10,60 |
| Bangkalan | 0,1615 | 0,1775 | 8,40 | 9,89 |
| Sumenep | 0,1653 | 0,1775 | 3,91 | 7,37 |

4.3.2 Model Eksponensial

Peramalan kendaraan bermotor dengan model eksponensial dilakukan untuk membandingkan hasil peramalan penerimaan PKB apakah lebih baik menggunakan peramalan kendaraan bermotor dengan model linier atau model eksponensial. Hal ini juga dilakukan karena teori ekonomi menunjukkan bahwa model pertumbuhan secara ekonomi biasanya didekati dengan model eksponensial. Oleh sebab itu, pada peramalan kendaraan bermotor ini dilakukan regresi nonlinier menggunakan fungsi eksponensial dengan optimasi Levenberg-Marquardt. Pada pembahasan ini, peneliti menggunakan nilai awalan 10 untuk parameter θ_0 serta nilai 1 untuk parameter θ_1 . Model yang diperoleh adalah model estimasi parameter yang telah konvergen atau dapat dikatakan bahwa parameter telah optimum secara global, dengan nilai awalan optimum selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Berikut adalah hasil pemodelan kendaraan bermotor pada beberapa UPTD



Gambar 4.5 Model Eksponensial pada UPTD Mojokerto, Bojonegoro, Kabupaten Madiun dan Magetan

Pada Gambar 4.5 terlihat bahwa model eksponensial yang terbentuk untuk UPTD Mojokerto mengikuti titik-titik merah yang merupakan data aktual dari jumlah kendaraan bermotor pada periode tahun 2010 sampai dengan 2014, dibandingkan dengan model tren linier. Sama halnya model eksponensial pada UPTD Bojonegoro, UPTD Kabupaten Madiun dan UPTD Magetan. Pada Gambar 4.5 (b), (c) dan (d) juga terlihat bahwa model eksponensial lebih mampu mengikuti pola data aktual dari kendaraan bermotor pada tahun 2010 sampai dengan 2014, dibandingkan dengan model tren linier. Oleh sebab itu, peramalan kendaraan bermotor dengan model eksponensial di-harapkan mampu memberikan hasil peramalan penerimaan PKB yang lebih baik di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.

Selanjutnya berdasarkan pola model eksponensial yang ditunjukkan oleh Gambar 4.5, maka dapat dikatakan bahwa model eksponensial mampu menggambarkan model pertumbuhan kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur dan model ini dapat digunakan untuk meramalkan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2015 dan 2016. Sehingga pemodelan kendaraan bermotor dengan model eksponensial secara umum dapat digunakan pada semua UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. Hasil pemodelan kendaraan bermotor secara eksponensial untuk masing-masing UPTD dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7. Model eksponensial untuk kendaraan bermotor di masing-masing UPTD di Provinsi Jawa Timur ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 memberikan informasi bahwa model eksponensial untuk kendaraan bermotor pada masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur memiliki koefisien parameter θ_0 dan θ_1 yang bernilai positif. Hal ini dapat menunjukkan bahwa kendaraan bermotor di setiap UPTD akan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan besaran yang berbeda-beda sesuai dengan model eksponensial yang terbentuk di masing-masing UPTD tersebut. Berikut adalah Tabel 4.6 yang menunjukkan model eksponensial untuk kendaraan bermotor di

masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur

Tabel 4.6 Model Eksponensial untuk Kendaraan Bermotor

| UPTD | Model |
|---------------------|---|
| Surabaya Barat | $\hat{y} = 0,3249 \times \exp(0,1166t)$ |
| Surabaya Timur | $\hat{y} = 0,4572 \times \exp(0,0447t)$ |
| Surabaya Utara | $\hat{y} = 0,3967 \times \exp(0,0870t)$ |
| Surabaya Selatan | $\hat{y} = 0,2088 \times \exp(0,1780t)$ |
| Gresik | $\hat{y} = 0,2830 \times \exp(0,1172t)$ |
| Sidoarjo | $\hat{y} = 0,6852 \times \exp(0,1158t)$ |
| Mojokerto | $\hat{y} = 0,2557 \times \exp(0,1276t)$ |
| Jombang | $\hat{y} = 0,2655 \times \exp(0,1226t)$ |
| Bojonegoro | $\hat{y} = 0,1908 \times \exp(0,1305t)$ |
| Lamongan | $\hat{y} = 0,2047 \times \exp(0,1261t)$ |
| Tuban | $\hat{y} = 0,1979 \times \exp(0,1336t)$ |
| Kab. Madiun | $\hat{y} = 0,1711 \times \exp(0,0993t)$ |
| Kota Madiun | $\hat{y} = 0,0848 \times \exp(0,0683t)$ |
| Ngawi | $\hat{y} = 0,1757 \times \exp(0,0767t)$ |
| Magetan | $\hat{y} = 0,1636 \times \exp(0,1005t)$ |
| Ponorogo | $\hat{y} = 0,2169 \times \exp(0,0941t)$ |
| Pacitan | $\hat{y} = 0,0698 \times \exp(0,1183t)$ |
| Kab. Kediri | $\hat{y} = 0,3796 \times \exp(0,1048t)$ |
| Kota Kediri | $\hat{y} = 0,1213 \times \exp(0,0819t)$ |
| Blitar | $\hat{y} = 0,3515 \times \exp(0,1004t)$ |
| Tulungagung | $\hat{y} = 0,3321 \times \exp(0,0892t)$ |
| Trenggalek | $\hat{y} = 0,1370 \times \exp(0,0997t)$ |
| Nganjuk | $\hat{y} = 0,2191 \times \exp(0,1111t)$ |
| Malang Kota | $\hat{y} = 0,3317 \times \exp(0,0942t)$ |
| Malang Utara & Batu | $\hat{y} = 0,2533 \times \exp(0,0811t)$ |
| Malang Selatan | $\hat{y} = 0,2921 \times \exp(0,1138t)$ |
| Pasuruan | $\hat{y} = 0,2731 \times \exp(0,1169t)$ |
| Probolinggo | $\hat{y} = 0,1818 \times \exp(0,1054t)$ |
| Lumajang | $\hat{y} = 0,1739 \times \exp(0,1054t)$ |
| Jember Barat | $\hat{y} = 0,1568 \times \exp(0,1195t)$ |
| Jember Timur | $\hat{y} = 0,1441 \times \exp(0,0929t)$ |
| Bondowoso | $\hat{y} = 0,0804 \times \exp(0,1056t)$ |
| Situbondo | $\hat{y} = 0,1097 \times \exp(0,0123t)$ |
| Banyuwangi | $\hat{y} = 0,3073 \times \exp(0,113t)$ |
| Pamekasan | $\hat{y} = 0,1069 \times \exp(0,1114t)$ |
| Sampang | $\hat{y} = 0,0303 \times \exp(0,1586t)$ |
| Bangkalan | $\hat{y} = 0,0723 \times \exp(0,1435t)$ |
| Sumenep | $\hat{y} = 0,0951 \times \exp(0,0975t)$ |

Maka diperoleh hasil peramalan kendaraan bermotor berikut

Tabel 4.7 Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Eksponensial

| UPTD | Ramalan (juta unit) | | Kenaikan (%) | |
|---------------------|---------------------|--------|--------------|-------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| Surabaya Barat | 0,6542 | 0,7351 | 11,44 | 12,37 |
| Surabaya Timur | 0,5979 | 0,6252 | 4,20 | 4,57 |
| Surabaya Utara | 0,6688 | 0,7296 | 8,21 | 9,09 |
| Surabaya Selatan | 0,6077 | 0,7262 | 19,98 | 19,49 |
| Gresik | 0,5719 | 0,6430 | 10,12 | 12,44 |
| Sidoarjo | 1,3731 | 1,5418 | 12,41 | 12,28 |
| Mojokerto | 0,5498 | 0,6246 | 12,52 | 13,61 |
| Jombang | 0,5541 | 0,6265 | 14,07 | 13,05 |
| Bojonegoro | 0,4174 | 0,4756 | 13,61 | 13,94 |
| Lamongan | 0,4360 | 0,4946 | 12,07 | 13,43 |
| Tuban | 0,4413 | 0,5044 | 14,49 | 14,30 |
| Kab. Madiun | 0,3104 | 0,3428 | 10,39 | 10,44 |
| Kota Madiun | 0,1278 | 0,1368 | 5,44 | 7,07 |
| Ngawi | 0,2784 | 0,3005 | 7,08 | 7,97 |
| Magetan | 0,2992 | 0,3308 | 10,66 | 10,58 |
| Ponorogo | 0,3816 | 0,4193 | 9,39 | 9,87 |
| Pacitan | 0,1421 | 0,1599 | 11,43 | 12,56 |
| Kab. Kediri | 0,7119 | 0,7906 | 10,79 | 11,05 |
| Kota Kediri | 0,1983 | 0,2153 | 8,08 | 8,54 |
| Blitar | 0,6420 | 0,7099 | 10,27 | 10,56 |
| Tulungagung | 0,5673 | 0,6202 | 8,09 | 9,34 |
| Trenggalek | 0,2494 | 0,2755 | 10,47 | 10,49 |
| Nganjuk | 0,4267 | 0,4768 | 11,45 | 11,75 |
| Malang Kota | 0,5837 | 0,6413 | 10,87 | 9,87 |
| Malang Utara & Batu | 0,4121 | 0,4470 | 7,45 | 8,45 |
| Malang Selatan | 0,5785 | 0,6482 | 11,69 | 12,06 |
| Pasuruan | 0,5509 | 0,6192 | 9,42 | 12,41 |
| Probolinggo | 0,3421 | 0,3801 | 8,81 | 11,11 |
| Lumajang | 0,3274 | 0,3638 | 10,82 | 11,12 |
| Jember Barat | 0,3213 | 0,3621 | 11,11 | 12,69 |
| Jember Timur | 0,2516 | 0,2761 | 7,73 | 9,73 |
| Bondowoso | 0,1516 | 0,1684 | 10,66 | 11,14 |
| Situbondo | 0,1181 | 0,1196 | -0,97 | 1,24 |
| Banyuwangi | 0,6053 | 0,6777 | 11,29 | 11,96 |
| Pamekasan | 0,2087 | 0,2333 | 11,18 | 11,79 |
| Sampang | 0,0785 | 0,0920 | 16,58 | 17,18 |
| Bangkalan | 0,1711 | 0,1975 | 14,84 | 15,43 |
| Sumenep | 0,1708 | 0,1883 | 7,40 | 10,25 |

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil ramalan dengan model eksponensial hampir sama dengan hasil ramalan dengan model tren linier, dimana kendaraan bermotor mengalami peningkatan dari tahun 2015 ke tahun 2016. Hasil ramalan kendaraan bermotor yang tertinggi pada tahun 2015 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo dengan jumlah kendaraan mencapai 1,37 juta unit, sedangkan jumlah kendaraan terendah dimiliki oleh UPTD Sampang yang hanya mencapai 78 ribu unit. Begitu pula dengan hasil prediksi kendaraan bermotor di tahun 2016, dimana UPTD Sidoarjo tetap unggul dengan jumlah kendaraan mencapai 1,54 juta unit dan UPTD Sampang tetap menjadi yang terendah dengan kendaraan bermotor berjumlah 92 ribu unit.

Namun persentase peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun berbeda pada setiap UPTD. UPTD Surabaya Selatan pada tahun 2015 dan 2016 mengalami kenaikan yang tertinggi diantara UPTD yang lain, dengan kenaikan masing-masing sebesar 19,98% dan 19,49%. Tabel 4.7 juga memberikan informasi bahwa jumlah kendaraan bermotor di UPTD Situbondo diprediksi akan mengalami penurunan pada tahun 2015 dengan persentase 0,97% dan kemudian mengalami peningkatan pada tahun selanjutnya dengan persentase hanya sebesar 1,24%. Hasil ini hampir sama dengan hasil yang ditunjukkan oleh peramalan kendaraan bermotor dengan model linier.

4.4 Peramalan Penerimaan PKB

Setelah diperoleh hasil peramalan dari variabel independen dengan model linier maupun model eksponensial, maka langkah selanjutnya adalah menghitung peramalan penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015 dan 2016. Peramalan pada penerimaan PKB dilakukan dengan memasukkan hasil peramalan kendaraan bermotor sebagai input pada model penerimaan PKB yang telah diperoleh pada Tabel 4.3. Berikut adalah hasil peramalan penerimaan PKB di masing-masing UPTD pada tahun 2015 dan tahun 2016

Tabel 4.8 Peramalan Penerimaan PKB Tahun 2015-2016 (milyar rupiah)

| UPTD | Model Linier | | Model Eksponensial | |
|---------------------|--------------|----------|--------------------|----------|
| | 2015 | 2016 | 2015 | 2016 |
| Surabaya Barat | 305,4589 | 333,3902 | 320,3919 | 361,9699 |
| Surabaya Timur | 372,3431 | 394,3520 | 375,1670 | 400,4991 |
| Surabaya Utara | 287,9610 | 305,0307 | 294,2022 | 317,1694 |
| Surabaya Selatan | 326,0217 | 363,4022 | 357,8500 | 425,2591 |
| Gresik | 181,4161 | 199,9853 | 191,7873 | 219,6866 |
| Sidoarjo | 426,1380 | 464,8982 | 443,3818 | 498,8152 |
| Mojokerto | 149,3300 | 165,5040 | 158,1626 | 182,8827 |
| Jombang | 114,4064 | 125,9381 | 119,4560 | 136,4316 |
| Bojonegoro | 92,1044 | 102,2343 | 97,5491 | 113,1681 |
| Lamongan | 96,1402 | 106,2684 | 101,6944 | 117,2119 |
| Tuban | 102,0330 | 113,2273 | 108,0780 | 125,4375 |
| Kab. Madiun | 67,8036 | 74,9388 | 70,5853 | 80,5566 |
| Kota Madiun | 40,7808 | 44,5484 | 41,9737 | 46,8279 |
| Ngawi | 66,9549 | 73,9548 | 68,9068 | 77,9543 |
| Magetan | 68,7542 | 76,0754 | 71,5991 | 81,8562 |
| Ponorogo | 85,9098 | 94,8555 | 89,2946 | 101,5996 |
| Pacitan | 30,9392 | 34,4800 | 32,7015 | 38,0422 |
| Kab. Kediri | 156,9186 | 172,5339 | 163,6185 | 185,6748 |
| Kota Kediri | 65,5152 | 72,2240 | 67,7433 | 76,6661 |
| Blitar | 144,2488 | 158,7235 | 150,0799 | 170,2424 |
| Tulungagung | 142,3808 | 155,9226 | 147,7826 | 166,2496 |
| Trenggalek | 56,5475 | 62,6080 | 58,9316 | 67,4343 |
| Nganjuk | 89,8058 | 99,3009 | 94,1132 | 107,8905 |
| Malang Kota | 224,5687 | 244,6846 | 231,0734 | 258,2056 |
| Malang Utara & Batu | 129,0835 | 142,6345 | 133,1479 | 150,8836 |
| Malang Selatan | 128,8000 | 142,0109 | 134,8889 | 154,1067 |
| Pasuruan | 145,0873 | 159,8027 | 153,0704 | 175,0937 |
| Probolinggo | 93,8801 | 103,5479 | 98,7843 | 112,9014 |
| Lumajang | 72,0692 | 79,5808 | 75,2841 | 86,0207 |
| Jember Barat | 71,0812 | 78,5956 | 75,1846 | 86,6005 |
| Jember Timur | 76,4242 | 83,6208 | 79,6265 | 89,7295 |
| Bondowoso | 37,4614 | 41,5394 | 39,2504 | 45,1392 |
| Situbondo | 28,2815 | 28,5842 | 28,2873 | 28,6007 |
| Banyuwangi | 143,7874 | 158,5835 | 150,6985 | 172,2038 |
| Pamekasan | 45,1595 | 50,1178 | 47,3932 | 54,6463 |
| Sampang | 21,0884 | 23,9381 | 22,9742 | 27,8798 |
| Bangkalan | 38,4465 | 42,8938 | 41,1250 | 48,3797 |
| Sumenep | 34,5779 | 38,3538 | 36,3033 | 41,6897 |

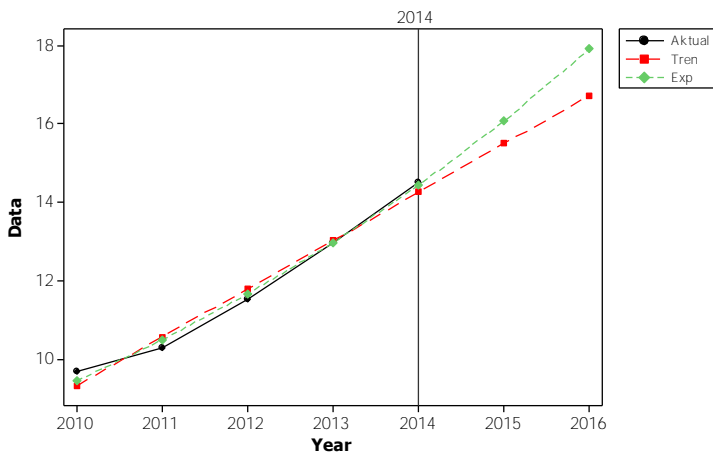
Tabel 4.8 menunjukkan bahwa penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di semua wilayah UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur mengalami peningkatan pada tahun 2015 dan 2016 baik dengan peramalan kendaraan bermotor model linier maupun eksponensial. Peramalan penerimaan PKB tertinggi pada tahun 2015 dan 2016 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo, dengan penerimaan PKB lebih dari 400 milyar rupiah. Meskipun pada hasil peramalan kendaraan bermotor menunjukkan peningkatan tertinggi tidak terjadi di UPTD Sidoarjo, namun pada deskriptif data sudah terlihat bahwa jumlah kendaraan bermotor tertinggi berada di UPTD Sidoarjo. Hal ini mendukung hasil yang menunjukkan bahwa penerimaan PKB di UPTD Sidoarjo juga menjadi yang tertinggi diantara UPTD lainnya di Provinsi Jawa Timur.

Apabila dilihat secara global, dari peramalan kendaraan bermotor dengan model linier diperoleh hasil bahwa Provinsi Jawa Timur akan menerima PKB sebesar 4,76 trilyun rupiah pada tahun 2015 dan 5,21 trilyun rupiah pada tahun 2016. Sedangkan dari peramalan kendaraan bermotor dengan model eksponensial diperoleh hasil bahwa Provinsi Jawa Timur akan menerima PKB sebesar 4,97 trilyun rupiah pada tahun 2015 dan 5,63 trilyun rupiah pada tahun 2016. Persentase peningkatan penerimaan PKB dan kendaraan bermotor selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut

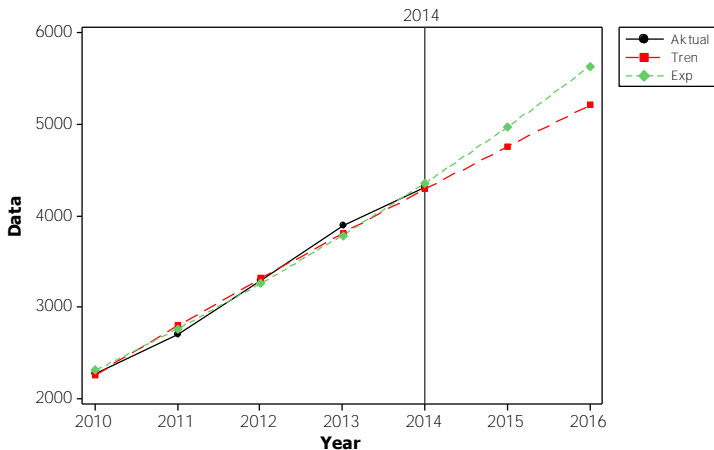
Tabel 4.9 Persentase Peningkatan Hasil Peramalan (%)

| Var | Hasil | Tahun | | | | | | Model |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| Y | Aktual | 18,62 | 22,08 | 18,53 | 10,60 | * | * | * |
| | Ramalan | 23,82 | 18,53 | 15,09 | 12,67 | 10,94 | 9,52 | Tren |
| | | 19,81 | 17,88 | 16,36 | 15,14 | 14,13 | 13,26 | Exp |
| X | Aktual | 6,40 | 11,93 | 12,47 | 11,98 | * | * | * |
| | Ramalan | 13,22 | 11,68 | 10,45 | 9,47 | 8,70 | 7,96 | Tren |
| | | 11,10 | 11,17 | 11,24 | 11,31 | 11,38 | 11,45 | Exp |

Tabel 4.9 memberikan informasi bahwa hasil peramalan jumlah kendaraan bermotor dengan model eksponensial lebih mengikuti pola peningkatan data aktual sejak tahun 2011, dimana persentase pertumbuhan kendaraan bermotor dari tahun ke tahun konstan dikisaran angka 11-12%. Sedangkan hasil peramalan dengan model linier cukup jauh dari pola aktual pertumbuhan kendaraan bermotor, dimana terlihat terjadi penurunan persentase pertumbuhan kendaraan bermotor pada tahun 2015 dan 2016 yang hanya mencapai 8%. Untuk hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur, model eksponensial juga dianggap memberikan hasil yang lebih sesuai. Karena pada data aktual terlihat bahwa terjadi peningkatan pada penerimaan PKB rata-rata diatas 15% dan hasil peramalan dengan model eksponensial juga menunjukkan hasil yang mendekati data aktual. Selain itu, pada dua tahun terakhir, data aktual menunjukkan pola penurunan pertumbuhan PKB. Begitu pula dengan hasil ramalan penerimaan PKB yang menunjukkan pola penurunan. Pada Gambar 4.6 berikut akan disajikan perbandingan data aktual dan hasil ramalan, baik dari model tren linier maupun model eksponensial, untuk masing-masing variabel.



(a) Kendaraan Bermotor

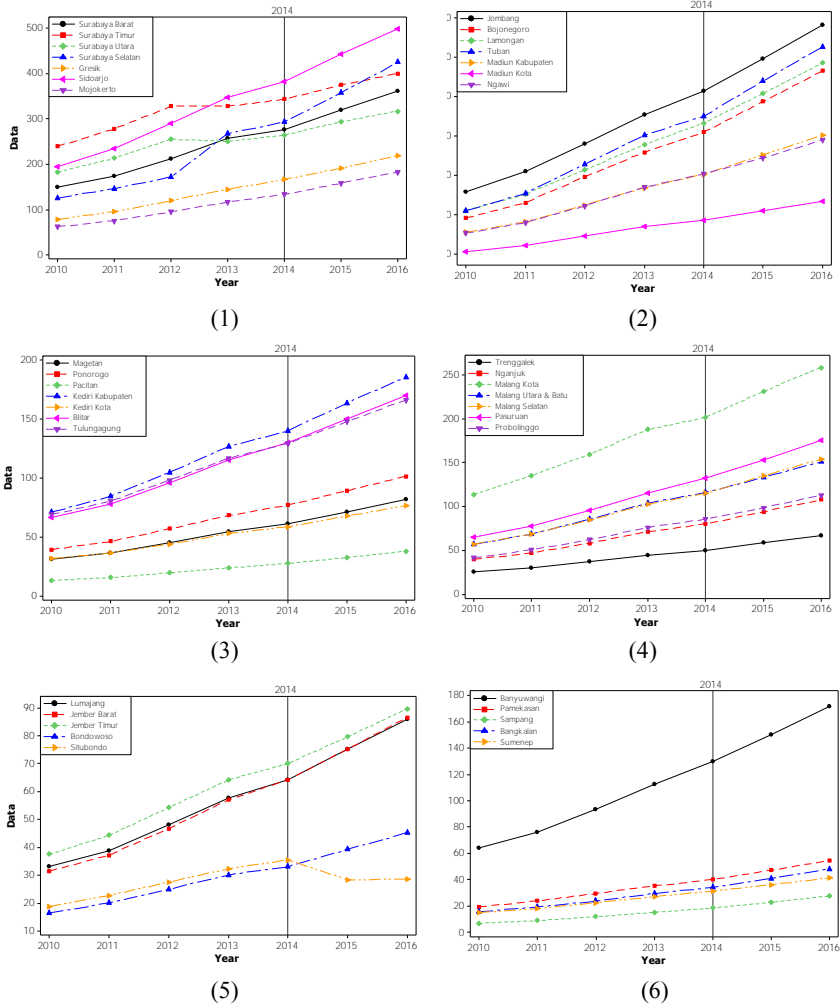


(b) Pajak Kendaraan Bermotor

Gambar 4.6 Hasil Peramalan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor

Secara umum Gambar 4.6 menunjukkan bahwa hasil ramalan dari model tren maupun model eksponensial pada kendaraan bermotor dan PKB mampu mengikuti pola data aktual dengan baik. Namun apabila dilihat dengan seksama, maka hasil ramalan dari model eksponensial dapat lebih mengikuti pola data aktual. Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.6 (a), dimana garis hijau yang merupakan hasil ramalan model eksponensial berhimpitan dengan garis hitam sebagai data aktual. Hal ini juga didukung oleh persentase pertumbuhan kendaraan bermotor pada pembahasan sebelumnya yang menunjukkan bahwa hasil ramalan model eksponensial mampu mengikuti pola pertumbuhan aktual lebih baik. Sedangkan pada Gambar 4.6 (b) terlihat bahwa garis merah yang menunjukkan hasil ramalan PKB dengan model tren linier lebih berhimpitan dengan garis hitam sebagai data aktual. Namun dari pembahasan sebelumnya mengenai persentase pertumbuhan PKB, diperoleh hasil bahwa model eksponensial lebih mengikuti pola pertumbuhan penerimaan PKB. Sehingga pada penelitian ini disimpulkan bahwa model eksponensial lebih tepat digunakan

untuk memprediksi jumlah kendaraan bermotor dan PKB di Provinsi Jawa Timur. Untuk melihat hasil peramalan penerimaan PKB dari model eksponensial pada masing-masing UPTD secara visual dapat disajikan dalam *plot* sebagai berikut



Gambar 4.7 Hasil Peramalan Penerimaan PKB dengan Model Eksponensial

Gambar 4.7 menunjukkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan, yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penerimaan PKB hampir di semua UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015 dan 2016. Perbedaan hanya ditunjukkan oleh UPTD Situbondo pada Gambar 4.7 (5) yang diwakili dengan plot berwarna kuning mengalami penurunan penerimaan PKB pada tahun 2015 dan kembali mengalami peningkatan pada tahun 2016.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijabarkan hasil dari penelitian mengenai peramalan penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di 38 kantor Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik dari penerimaan PKB di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhinya, yaitu
 - a. UPTD Sidoarjo memiliki penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor tertinggi diantara UPTD lainnya. Sedangkan UPTD yang memiliki penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor terendah adalah UPTD Sampang.
 - b. Penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor memiliki hubungan yang positif namun tidak linier, hal ini disebabkan oleh pengaruh jenis kendaraan bermotor yang terdiri dari tujuh jenis.
2. Model regresi nonlinier yang digunakan untuk meramalkan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur adalah model *concave* dengan metode optimasi Levenberg-Marquardt, dimana pemodelan dilakukan pada setiap UPTD. Sedangkan kendaraan bermotor dimodelkan dengan analisis tren linier dan eksponensial untuk membandingkan hasil peramalan penerimaan PKB.
3. Hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur dengan model eksponensial menunjukkan hasil yang lebih mengikuti pola data aktual, yaitu sebesar 14,13% pada tahun 2015 dan 13,26% pada tahun 2016. Sehingga hasil peramalan dengan model eksponensial dianggap lebih baik daripada hasil peramalan dengan model tren linier.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut

1. Pada penelitian selanjutnya mengenai peramalan penerimaan PKB sebaiknya menggunakan data *time series* dengan periode yang lebih panjang, agar hasil peramalan yang diperoleh dapat optimal
2. Metode yang digunakan untuk memodelkan penerimaan PKB sebaiknya dikaji terlebih dahulu agar lebih sesuai dalam menggambarkan pola penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur
3. Apabila terjadi kasus *outlier* pada penelitian selanjutnya, seperti UPTD Situbondo, akan lebih baik jika diberikan perlakuan khusus dalam memodelkan penerimaan PKB sehingga kasus *outlier* dapat diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2015). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Menurut Lapangan Usaha*. Surabaya: BPS.
- Cryer, J.D. & Chan, K. (2008). *Time Series Analysis With Applications in R (2nd Ed.)*. New York: Springer.
- Draper, N. & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan (Edisi Kedua)*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Giovani, D.R., & Padmono, Y.Y. (2014). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Provinsi Jawa Timur. *Ilmu & Riset Akuntansi Vol. 3 No. 12*, 45-60.
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics (4th Ed.)*. The McGraw-Hill Companies.
- Hasnuri, Z.D. (2014). *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Tugas Akhir Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kemendagri. *Dokumen Informasi Hukum – JDIH Biro Hukum Setda Prov Jatim*. http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/files/P_JATIM%20_9_2010%20.pdf (diakses pada 28 November 2015 pukul 18.50 WIB)
- Pemprov Jawa Timur. *RPJMD Provinsi Jawa Timur*. http://blh.jatimprov.go.id/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=27&Itemid=131 (diakses pada 30 November 2015 pukul 15.43 WIB).
- Pracaya, L.F. (2008). *Peramalan Penerimaan Pajak Pertambahan Nilai di Indonesia: Analisa Statis dan Dinamis*. Tesis Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik UI, Depok.

- PU, Kementerian. (2013). *Buku Informasi Statistik Pekerjaan Umum*. Jakarta: Pusdata Kementerian PU.
- Sarel, M. & Wickham, P. (1995). *Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth*. America: *International Monetary Fund*.
- Wei, W.W.S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods (2nd Ed.)*. America: Pearson education, Inc.
- Yuskar, & Yanti, F. (2014). Analisis Efektivitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Sumatera Barat. *Riset Akuntansi dan Bisnis Vol. 14 No. 2*, 158-175.

Lampiran 1. Data Penelitian

| No | UPTD | T | Y (milyar) | X (juta unit) |
|----|------------------|------|------------|---------------|
| 1 | Surabaya Barat | 2010 | 149,1933 | 0,3908 |
| | | 2011 | 174,3088 | 0,3943 |
| | | 2012 | 212,1331 | 0,4347 |
| | | 2013 | 256,5624 | 0,5307 |
| | | 2014 | 276,9732 | 0,5871 |
| 2 | Surabaya Timur | 2010 | 239,3540 | 0,4643 |
| | | 2011 | 277,9711 | 0,5074 |
| | | 2012 | 328,2017 | 0,5487 |
| | | 2013 | 327,8722 | 0,5251 |
| | | 2014 | 343,4531 | 0,5738 |
| 3 | Surabaya Utara | 2010 | 182,1083 | 0,4457 |
| | | 2011 | 213,3197 | 0,4603 |
| | | 2012 | 255,3214 | 0,5104 |
| | | 2013 | 250,4911 | 0,5610 |
| | | 2014 | 264,4971 | 0,6180 |
| 4 | Surabaya Selatan | 2010 | 125,5417 | 0,2836 |
| | | 2011 | 146,4796 | 0,2832 |
| | | 2012 | 171,5382 | 0,3066 |
| | | 2013 | 267,4601 | 0,4602 |
| | | 2014 | 293,2774 | 0,5065 |
| : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 2010 | 15,048 | 0,1096 |
| | | 2011 | 18,229 | 0,1156 |
| | | 2012 | 22,687 | 0,1210 |
| | | 2013 | 27,258 | 0,1385 |
| | | 2014 | 31,507 | 0,1591 |

Lampiran 2. Data Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya (Unit)

| No | UPTD | Tahun 2010 | | | | | | |
|----|------------------|------------|-------|------------|------|--------|------------|---------------|
| | | Sedan | Jeep | Stn Wgn | Bus | Truck | Spd Mtr | Alat Berat |
| 1 | Surabaya Barat | 10021 | 6327 | 40726 | 486 | 20160 | 313123 | 6 |
| 2 | Surabaya Timur | 18189 | 10626 | 73146 | 738 | 26925 | 334646 | 5 |
| 3 | Surabaya Utara | 11285 | 6810 | 47117 | 517 | 28366 | 351623 | 28 |
| 4 | Surabaya Selatan | 11060 | 5838 | 37971 | 538 | 14079 | 214065 | 32 |
| 5 | Gresik | 3606 | 1963 | 15384 | 361 | 12578 | 311205 | 25 |
| 6 | Sidoarjo | 12365 | 6139 | 51522 | 1211 | 23162 | 668458 | 29 |
| 7 | Mojokerto | 2351 | 1709 | 12245 | 547 | 13697 | 271109 | 18 |
| 8 | Jombang | 2176 | 1202 | 10452 | 421 | 9174 | 266566 | 14 |
| 9 | Bojonegoro | 974 | 1035 | 5896 | 585 | 6089 | 208810 | 1 |
| 10 | Lamongan | 521 | 491 | 5266 | 736 | 6699 | 228546 | 0 |
| 11 | Tuban | 1074 | 835 | 5672 | 355 | 7677 | 215668 | 1 |
| 12 | Madiun Kabupaten | 1352 | 666 | 7151 | 206 | 4572 | 177371 | 1 |
| 13 | Madiun Kota | 2401 | 873 | 6697 | 317 | 3132 | 81481 | 29 |
| 14 | Ngawi | 1123 | 824 | 6561 | 200 | 4227 | 175413 | 5 |
| 15 | Magetan | 1794 | 771 | 8641 | 206 | 5652 | 165186 | 8 |
| 16 | Ponorogo | 1948 | 799 | 10179 | 497 | 7701 | 221219 | 0 |
| 17 | Pacitan | 196 | 109 | 2006 | 292 | 2636 | 75339 | 0 |
| 18 | Kediri Kabupaten | 3297 | 2290 | 15343 | 381 | 13278 | 397747 | 7 |
| 19 | Kediri Kota | 3100 | 1260 | 8103 | 195 | 5897 | 115877 | 18 |
| 20 | Blitar | 2599 | 2093 | 13445 | 394 | 12569 | 364317 | 1 |
| 21 | Tulung-agung | 2968 | 2.599 | 13.730 | 988 | 13.391 | 347.765 | 8 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 457 | 155 | 3121 | 84 | 3494 | 102284 | 1 |

Lampiran 2. (Lanjutan)

| No | UPTD | Tahun 2011 | | | | | | |
|----|------------------|------------|-------|---------|------|-------|---------|------------|
| | | Sedan | Jeep | Stn Wgn | Bus | Truck | Spd Mtr | Alat Berat |
| 1 | Surabaya Barat | 9185 | 5971 | 40568 | 520 | 20579 | 317490 | 6 |
| 2 | Surabaya Timur | 18407 | 10470 | 73901 | 762 | 28306 | 375539 | 10 |
| 3 | Surabaya Utara | 10903 | 6569 | 47676 | 526 | 29050 | 365508 | 26 |
| 4 | Surabaya Selatan | 9763 | 5302 | 37215 | 496 | 14303 | 216123 | 38 |
| 5 | Gresik | 3560 | 1930 | 15745 | 372 | 12659 | 302994 | 258 |
| 6 | Sidoarjo | 13605 | 6730 | 59149 | 1344 | 26010 | 765287 | 73 |
| 7 | Mojokerto | 2629 | 1873 | 13980 | 621 | 14655 | 289029 | 69 |
| 8 | Jombang | 2662 | 1380 | 12409 | 481 | 10250 | 319767 | 48 |
| 9 | Bojonegoro | 1120 | 1203 | 7035 | 643 | 6385 | 225966 | 12 |
| 10 | Lamongan | 647 | 600 | 6258 | 786 | 7047 | 242198 | 4 |
| 11 | Tuban | 1228 | 941 | 6745 | 376 | 8079 | 235490 | 16 |
| 12 | Madiun Kabupaten | 1537 | 745 | 8131 | 200 | 4866 | 190589 | 3 |
| 13 | Madiun Kota | 2295 | 867 | 6772 | 310 | 3183 | 80526 | 25 |
| 14 | Ngawi | 1186 | 868 | 7376 | 218 | 4517 | 189046 | 5 |
| 15 | Magetan | 1999 | 806 | 9671 | 214 | 6136 | 179640 | 8 |
| 16 | Ponorogo | 2179 | 822 | 11201 | 514 | 8230 | 235594 | 8 |
| 17 | Pacitan | 243 | 130 | 2316 | 291 | 2739 | 82623 | 0 |
| 18 | Kediri Kabupaten | 3713 | 2489 | 17231 | 436 | 14066 | 419932 | 17 |
| 19 | Kediri Kota | 3100 | 1268 | 8584 | 205 | 5970 | 121350 | 41 |
| 20 | Blitar | 2977 | 2212 | 14978 | 434 | 13403 | 388928 | 1 |
| 21 | Tulung-agung | 3055 | 2625 | 14162 | 995 | 13636 | 346126 | 7 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 540 | 164 | 3472 | 91 | 3508 | 107822 | 6 |

Lampiran 2. (Lanjutan)

| No | UPTD | Tahun 2012 | | | | | | |
|----|------------------|------------|-------|---------|------|-------|---------|------------|
| | | Sedan | Jeep | Stn Wgn | Bus | Truck | Spd Mtr | Alat Berat |
| 1 | Surabaya Barat | 8955 | 6303 | 44786 | 558 | 22808 | 351231 | 38 |
| 2 | Surabaya Timur | 18212 | 10844 | 80347 | 821 | 30632 | 407854 | 22 |
| 3 | Surabaya Utara | 10921 | 6977 | 52452 | 582 | 31684 | 407726 | 45 |
| 4 | Surabaya Selatan | 9371 | 5511 | 40101 | 525 | 15685 | 235379 | 45 |
| 5 | Gresik | 3710 | 2208 | 19139 | 436 | 14328 | 348038 | 285 |
| 6 | Sidoarjo | 14199 | 7444 | 67917 | 1474 | 29287 | 848368 | 130 |
| 7 | Mojokerto | 2936 | 2080 | 16458 | 694 | 16424 | 329109 | 213 |
| 8 | Jombang | 2864 | 1491 | 14330 | 527 | 11066 | 357717 | 50 |
| 9 | Bojonegoro | 1321 | 1355 | 8595 | 709 | 7214 | 259880 | 12 |
| 10 | Lamongan | 753 | 717 | 7449 | 849 | 7669 | 274004 | 20 |
| 11 | Tuban | 1419 | 1072 | 8229 | 409 | 9083 | 272642 | 76 |
| 12 | Madiun Kabupaten | 1757 | 833 | 9445 | 214 | 5354 | 211837 | 15 |
| 13 | Madiun Kota | 2369 | 883 | 7443 | 324 | 3401 | 86893 | 29 |
| 14 | Ngawi | 1327 | 902 | 8516 | 245 | 4979 | 214009 | 19 |
| 15 | Magetan | 2212 | 881 | 10993 | 236 | 6683 | 199731 | 24 |
| 16 | Ponorogo | 2466 | 882 | 12628 | 541 | 8922 | 260226 | 8 |
| 17 | Pacitan | 293 | 144 | 2725 | 293 | 2886 | 90572 | 1 |
| 18 | Kediri Kabupaten | 4174 | 2699 | 19817 | 538 | 15342 | 471235 | 24 |
| 19 | Kediri Kota | 3182 | 1325 | 9623 | 207 | 6293 | 132772 | 44 |
| 20 | Blitar | 3389 | 2416 | 17303 | 489 | 14616 | 434333 | 19 |
| 21 | Tulung-agung | 3436 | 2820 | 16478 | 1057 | 14899 | 386329 | 40 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 562 | 172 | 3628 | 95 | 3595 | 112874 | 36 |

Lampiran 2. (Lanjutan)

| No | UPTD | Tahun 2013 | | | | | | |
|----|------------------|------------|-------|---------|------|-------|---------|------------|
| | | Sedan | Jeep | Stn Wgn | Bus | Truck | Spd Mtr | Alat Berat |
| 1 | Surabaya Barat | 9642 | 7194 | 51849 | 648 | 29656 | 431648 | 59 |
| 2 | Surabaya Timur | 15353 | 10469 | 78009 | 773 | 27231 | 393234 | 23 |
| 3 | Surabaya Utara | 11260 | 7398 | 57025 | 598 | 33823 | 450803 | 45 |
| 4 | Surabaya Selatan | 12495 | 8280 | 64004 | 717 | 25440 | 349194 | 52 |
| 5 | Gresik | 3900 | 2511 | 23346 | 497 | 16410 | 403124 | 287 |
| 6 | Sidoarjo | 14670 | 8072 | 78075 | 1682 | 33050 | 954031 | 131 |
| 7 | Mojokerto | 3214 | 2332 | 19561 | 801 | 18650 | 380174 | 213 |
| 8 | Jombang | 3008 | 1621 | 16430 | 609 | 12004 | 401814 | 50 |
| 9 | Bojonegoro | 1445 | 1442 | 10166 | 799 | 8127 | 301157 | 12 |
| 10 | Lamongan | 837 | 830 | 9086 | 935 | 8602 | 317227 | 20 |
| 11 | Tuban | 1540 | 1192 | 10107 | 445 | 10217 | 318133 | 76 |
| 12 | Madiun Kabupaten | 1951 | 888 | 10909 | 235 | 5825 | 235804 | 15 |
| 13 | Madiun Kota | 2455 | 947 | 8348 | 342 | 3586 | 95722 | 29 |
| 14 | Ngawi | 1277 | 856 | 9106 | 246 | 5134 | 214028 | 16 |
| 15 | Magetan | 2410 | 959 | 12606 | 265 | 7410 | 222012 | 28 |
| 16 | Ponorogo | 2692 | 942 | 14407 | 567 | 9835 | 287567 | 8 |
| 17 | Pacitan | 341 | 160 | 3292 | 317 | 3227 | 104522 | 1 |
| 18 | Kediri Kabupaten | 4498 | 2853 | 22882 | 643 | 16885 | 533604 | 24 |
| 19 | Kediri Kota | 3278 | 1352 | 10932 | 230 | 6775 | 146343 | 44 |
| 20 | Blitar | 3730 | 2586 | 20115 | 552 | 16198 | 483100 | 19 |
| 21 | Tulung-agung | 3711 | 2993 | 19138 | 1148 | 16427 | 432402 | 40 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 609 | 193 | 4256 | 109 | 3841 | 129435 | 37 |

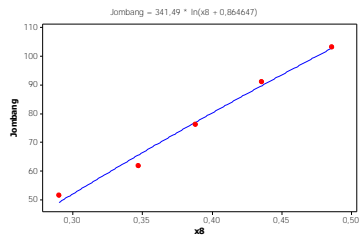
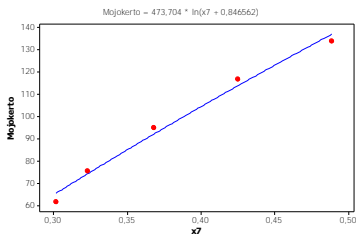
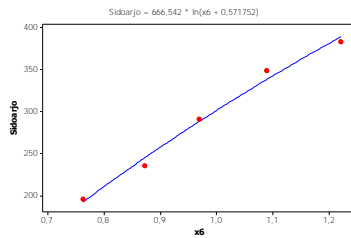
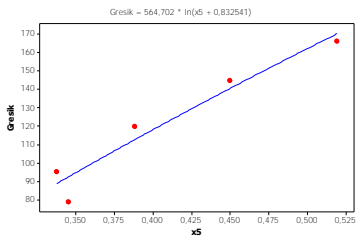
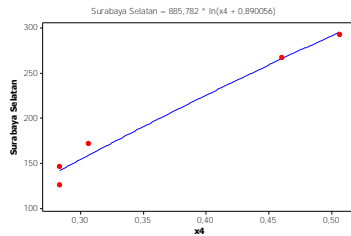
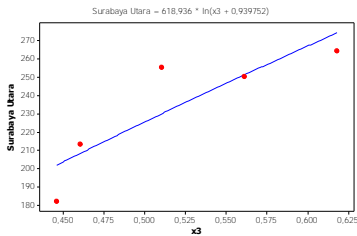
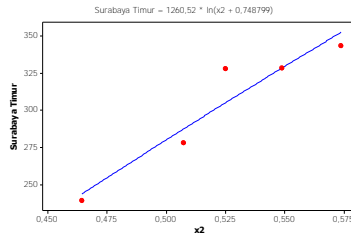
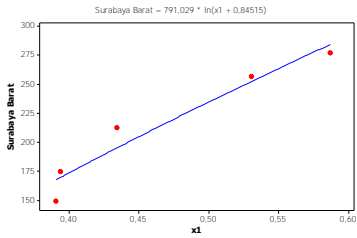
Lampiran 2. (Lanjutan)

| No | UPTD | Tahun 2014 | | | | | | |
|----|------------------|------------|-------|---------|------|-------|---------------------|------------|
| | | Sedan | Jeep | Stn Wgn | Bus | Truck | Spd Mtr | Alat Berat |
| 1 | Surabaya Barat | 9885 | 7628 | 58266 | 660 | 32114 | 478449 | 59 |
| 2 | Surabaya Timur | 15404 | 10863 | 85557 | 844 | 28861 | 432205 | 24 |
| 3 | Surabaya Utara | 11558 | 7760 | 62298 | 637 | 35790 | 499953 | 46 |
| 4 | Surabaya Selatan | 12495 | 8792 | 70965 | 800 | 27580 | 385837 | 52 |
| 5 | Gresik | 4022 | 2815 | 28387 | 563 | 18781 | 464419 | 334 |
| 6 | Sidoarjo | 15136 | 8754 | 90721 | 1860 | 37078 | 106782 ₉ | 131 |
| 7 | Mojokerto | 3459 | 2577 | 23249 | 888 | 21204 | 437067 | 213 |
| 8 | Jombang | 3124 | 1733 | 19073 | 683 | 13036 | 448109 | 51 |
| 9 | Bojonegoro | 1558 | 1556 | 12059 | 915 | 9230 | 342111 | 12 |
| 10 | Lamongan | 915 | 943 | 11217 | 1022 | 9799 | 365163 | 20 |
| 11 | Tuban | 1614 | 1298 | 12205 | 486 | 11342 | 358428 | 76 |
| 12 | Madiun Kabupaten | 2100 | 941 | 12622 | 265 | 6400 | 258878 | 15 |
| 13 | Madiun Kota | 2505 | 981 | 9290 | 357 | 3840 | 104161 | 29 |
| 14 | Ngawi | 1370 | 893 | 10652 | 270 | 5717 | 241021 | 16 |
| 15 | Magetan | 2519 | 1013 | 14200 | 285 | 8145 | 244153 | 28 |
| 16 | Ponorogo | 2847 | 997 | 16265 | 614 | 10825 | 317313 | 12 |
| 17 | Pacitan | 358 | 174 | 3829 | 319 | 3569 | 119240 | 1 |
| 18 | Kediri Kabupaten | 4724 | 2993 | 25946 | 725 | 18445 | 589728 | 24 |
| 19 | Kediri Kota | 3344 | 1404 | 12298 | 262 | 7240 | 158922 | 44 |
| 20 | Blitar | 4032 | 2775 | 23458 | 620 | 17978 | 533390 | 19 |
| 21 | Tulung-agung | 3887 | 3145 | 21821 | 1215 | 17882 | 476857 | 40 |
| : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| 38 | Sumenep | 662 | 206 | 5125 | 121 | 4217 | 148703 | 37 |

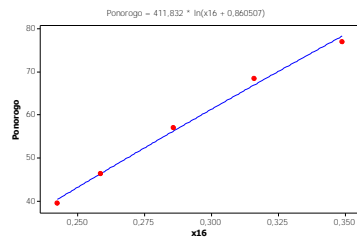
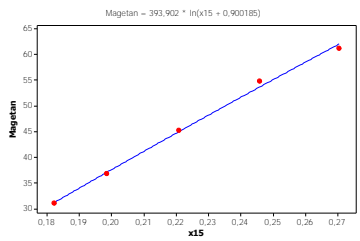
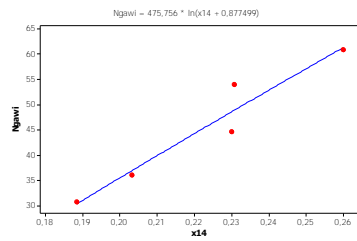
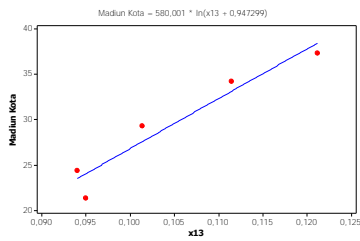
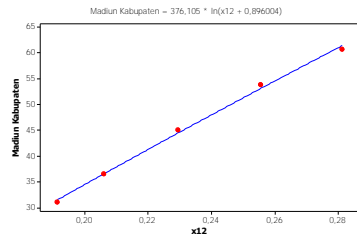
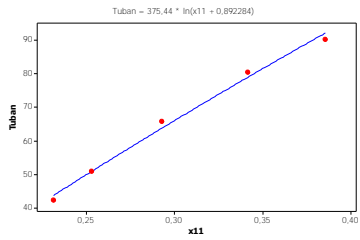
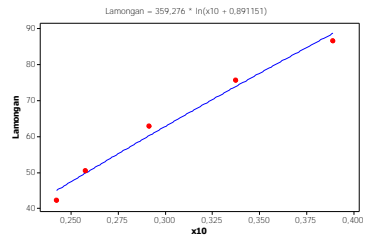
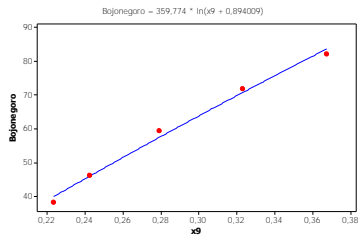
Lampiran 3. Nilai Awal untuk Pemodelan PKB dengan Regresi Nonlinier

| UPTD | θ_0 | θ_1 | UPTD | θ_0 | θ_1 |
|------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| Surabaya Barat | 100 | 0,1 | Blitar | 100 | 0,1 |
| Surabaya Timur | 100 | 0,1 | Tulungagung | 100 | 0,1 |
| Surabaya Utara | 100 | 0,1 | Trenggalek | 100 | 0,1 |
| Surabaya Selatan | 100 | 0,1 | Nganjuk | 100 | 0,1 |
| Gresik | 100 | 0,1 | Malang Kota | 100 | 0,1 |
| Sidoarjo | 100 | 0,1 | Malang Utara & Batu | 100 | 0,1 |
| Mojokerto | 100 | 0,1 | Malang Selatan | 100 | 0,1 |
| Jombang | 100 | 0,1 | Pasuruan | 100 | 0,1 |
| Bojonegoro | 100 | 0,09 | Probolinggo | 100 | 0,01 |
| Lamongan | 100 | 0,05 | Lumajang | 100 | 0,1 |
| Tuban | 100 | 0,05 | Jember Barat | 100 | 0,1 |
| Kab. Madiun | 100 | 0,09 | Jember Timur | 100 | 0,01 |
| Kota Madiun | 100 | 0,0001 | Bondowoso | 100 | 0,01 |
| Ngawi | 100 | 0,1 | Situbondo | 100 | 0,001 |
| Magetan | 100 | 0,1 | Banyuwangi | 100 | 0,1 |
| Ponorogo | 100 | 0,01 | Pamekasan | 100 | 0,001 |
| Pacitan | 100 | 0,0001 | Sampang | 100 | 0,01 |
| Kab. Kediri | 100 | 0,1 | Bangkalan | 100 | 0,01 |
| Kota Kediri | 100 | 0,0001 | Sumenep | 100 | 0,001 |

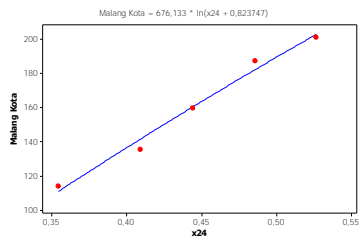
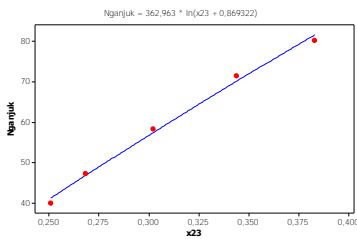
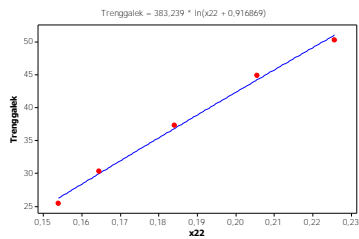
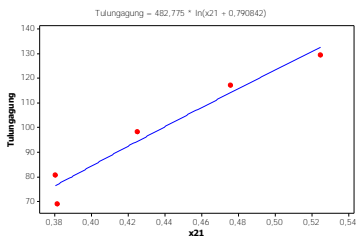
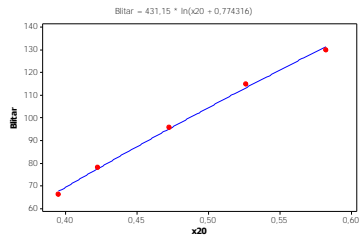
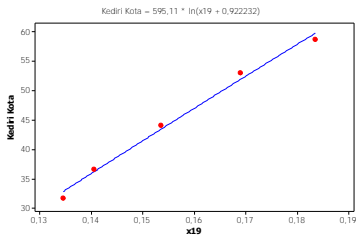
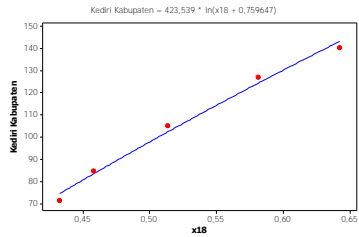
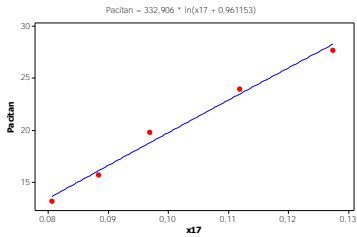
Lampiran 4. Peramalan PKB dengan Regresi Nonlinier Model Concave 1



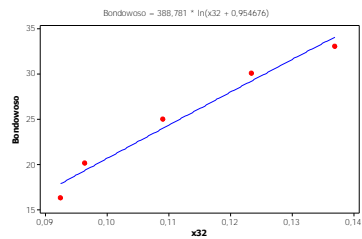
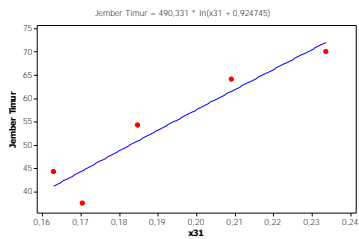
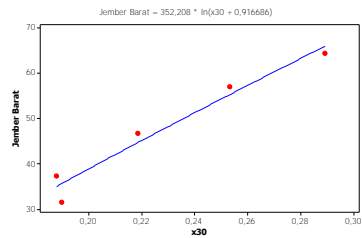
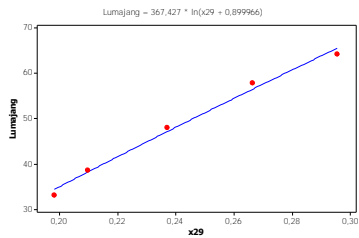
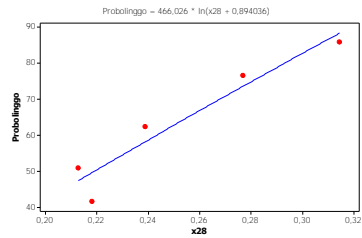
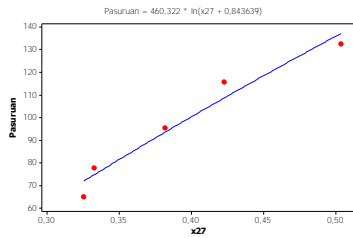
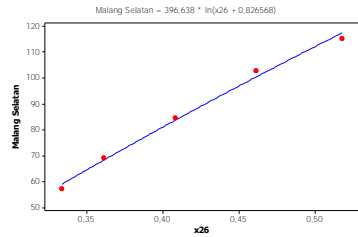
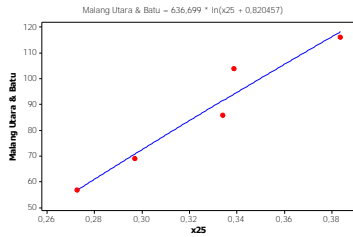
Lampiran 4. (Lanjutan)



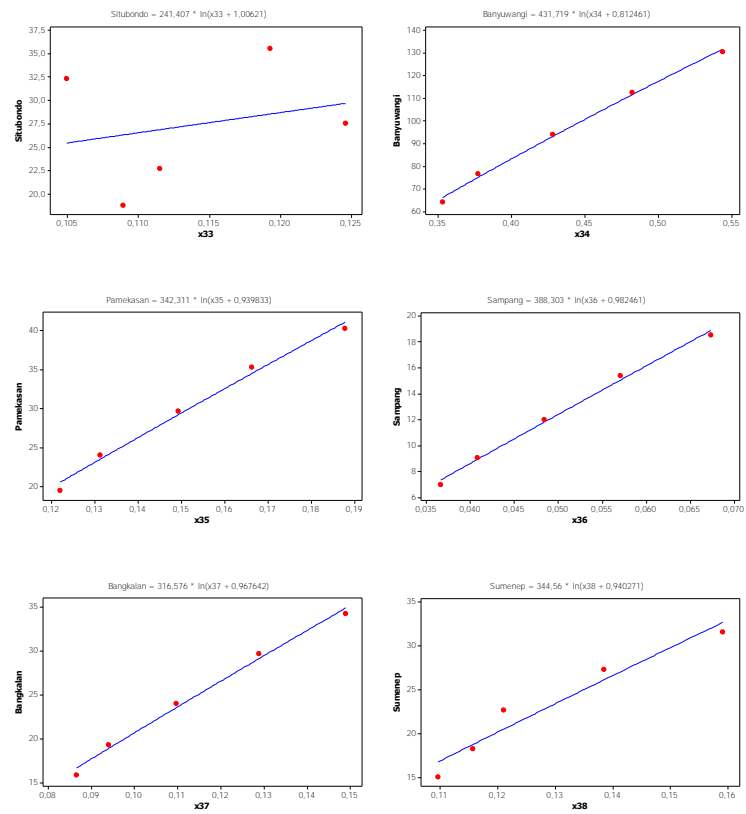
Lampiran 4. (Lanjutan)



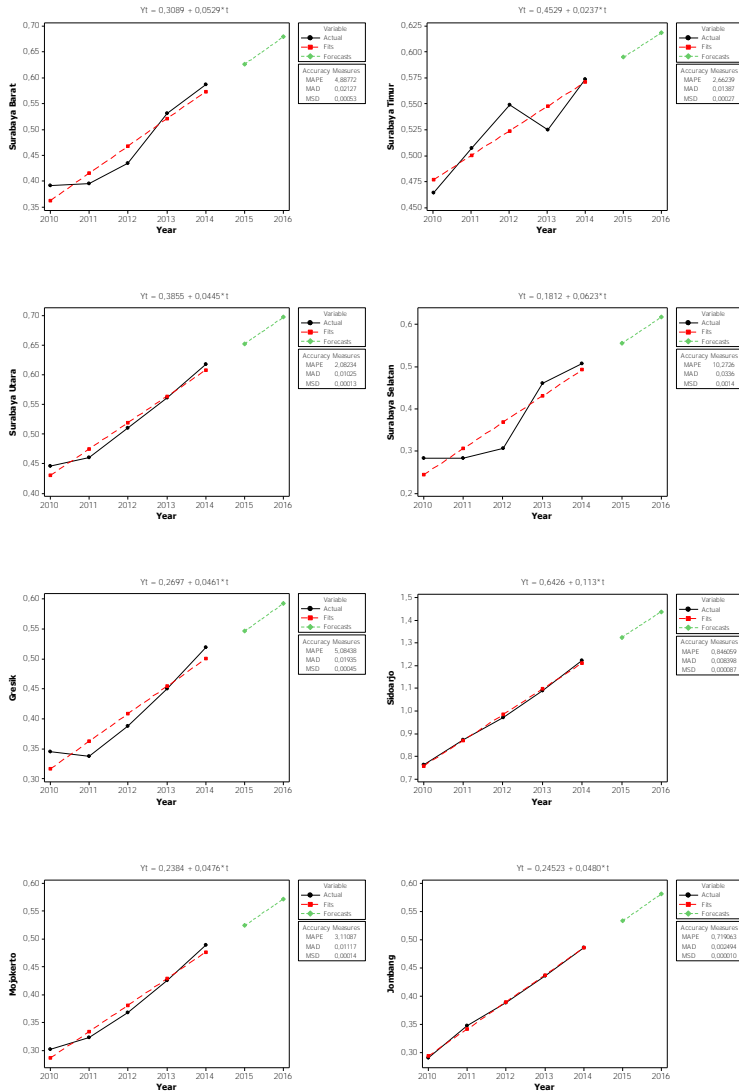
Lampiran 4. (Lanjutan)



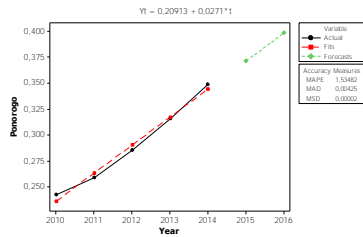
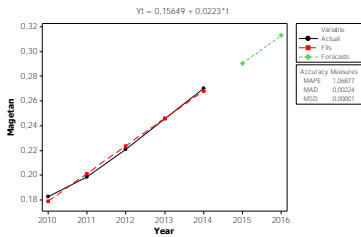
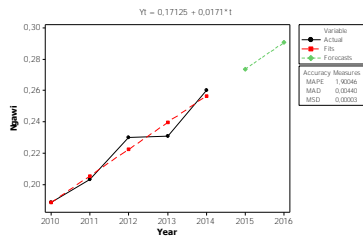
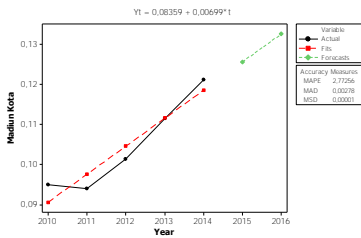
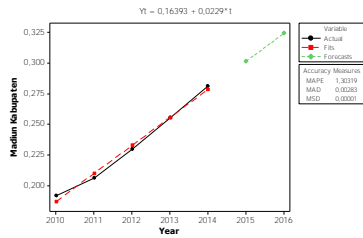
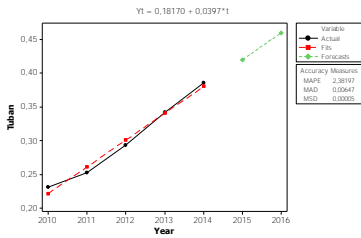
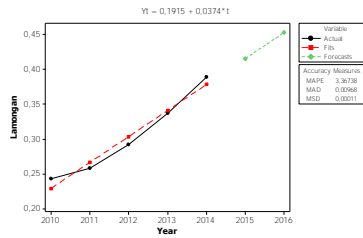
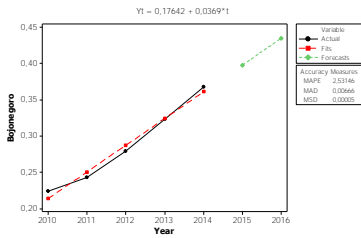
Lampiran 4. (Lanjutan)



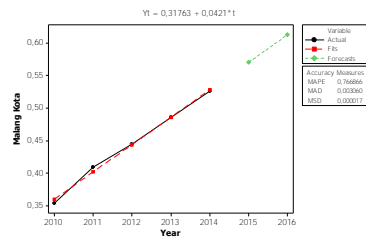
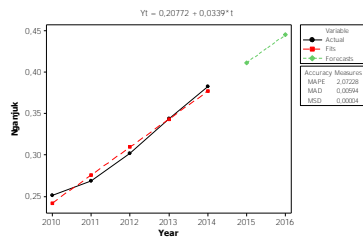
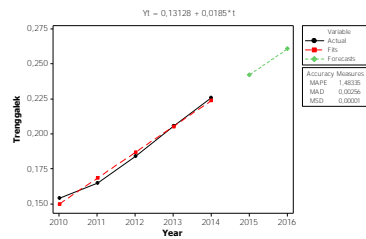
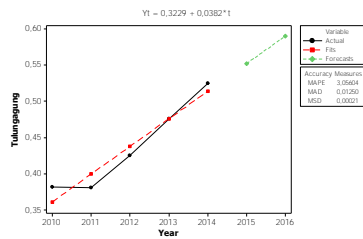
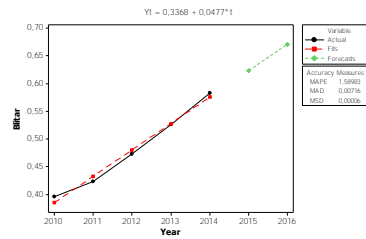
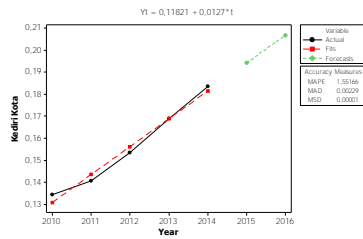
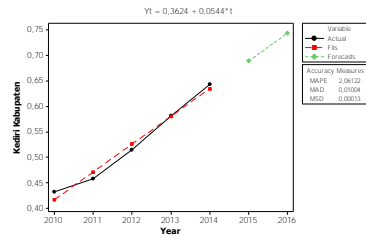
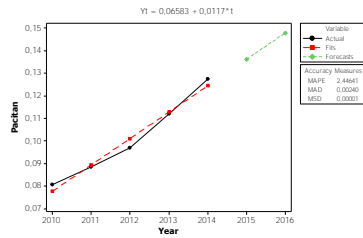
Lampiran 5. Peramalan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Analisis Tren Model Linier



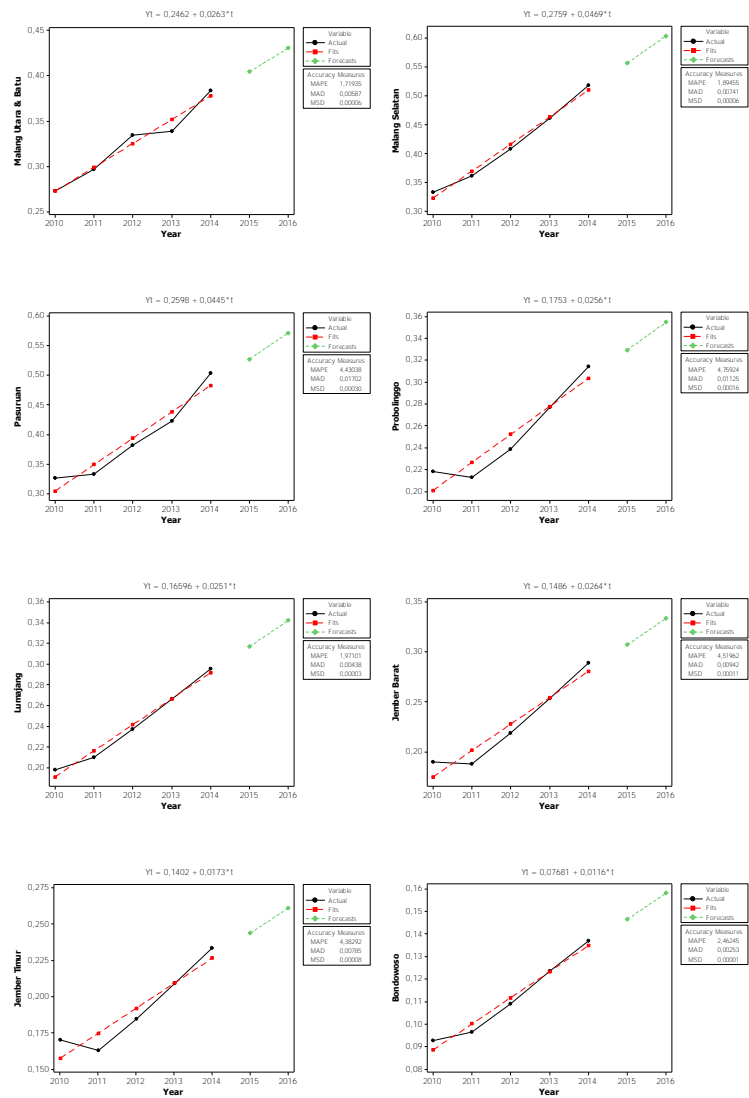
Lampiran 5. (Lanjutan)



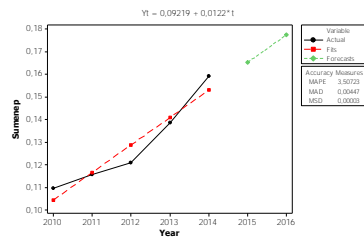
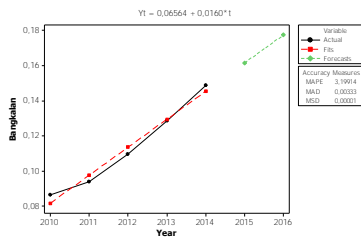
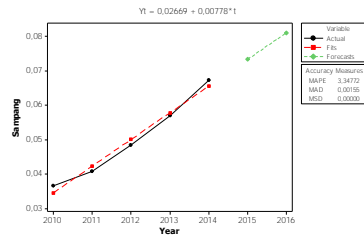
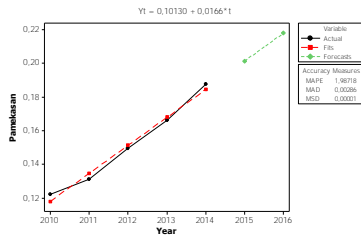
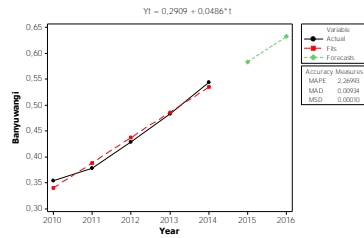
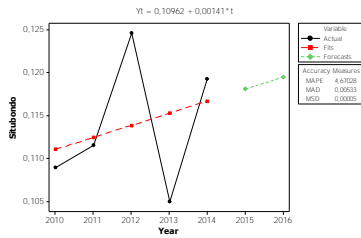
Lampiran 5. (Lanjutan)



Lampiran 5. (Lanjutan)



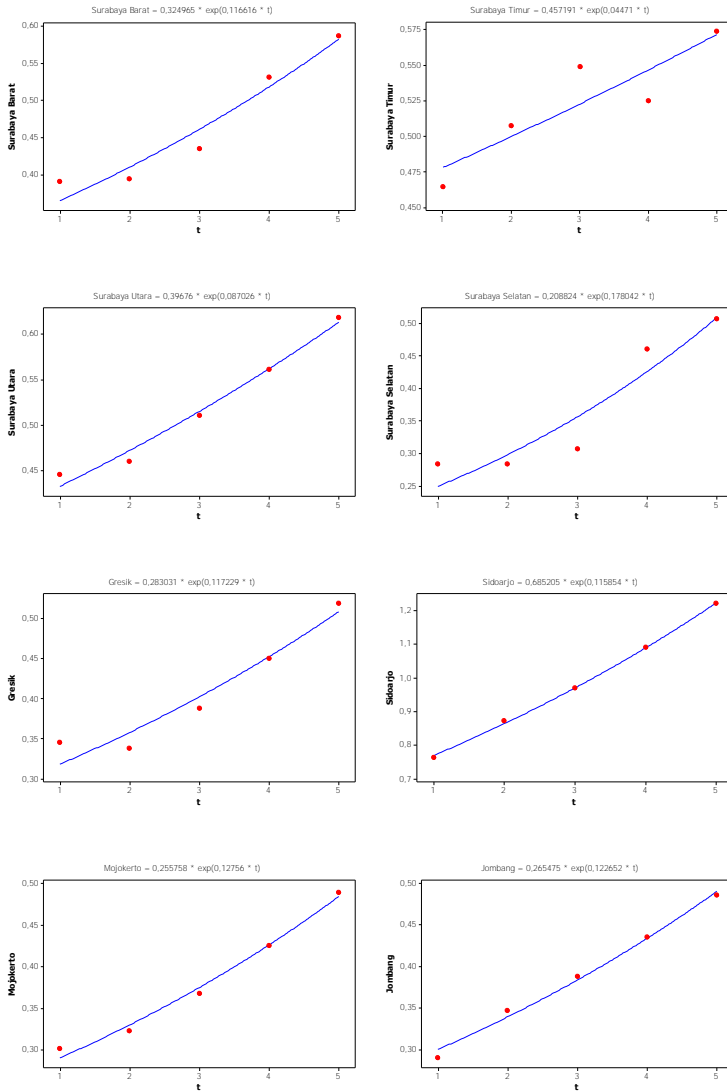
Lampiran 5. (Lanjutan)



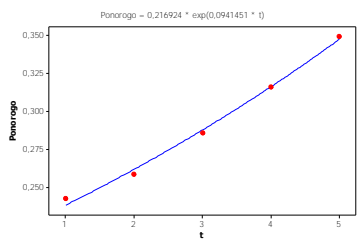
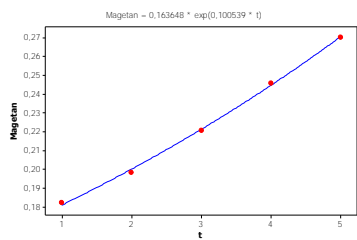
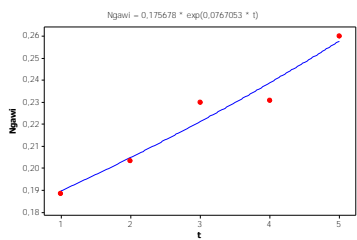
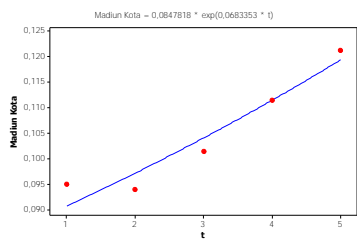
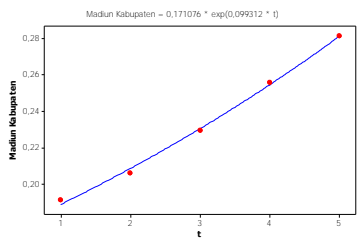
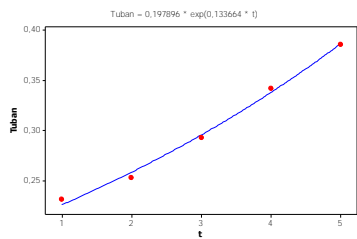
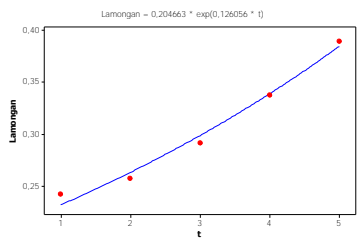
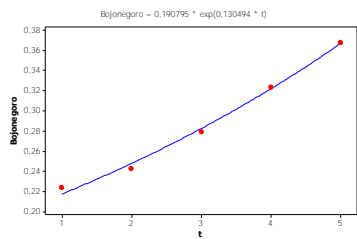
**Lampiran 6. Nilai Awalan untuk Pemodelan Kendaraan
Bermotor dengan Regresi Nonlinier Eksponensial**

| UPTD | θ_0 | θ_1 | UPTD | θ_0 | θ_1 |
|------------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
| Surabaya Barat | 10 | 1 | Blitar | 10 | 1 |
| Surabaya Timur | 10 | 1 | Tulungagung | 10 | 1 |
| Surabaya Utara | 10 | 1 | Trenggalek | 10 | 1 |
| Surabaya Selatan | 10 | 1 | Nganjuk | 10 | 1 |
| Gresik | 10 | 1 | Malang Kota | 10 | 1 |
| Sidoarjo | 10 | 1 | Malang Utara & Batu | 10 | 1 |
| Mojokerto | 10 | 1 | Malang Selatan | 10 | 1 |
| Jombang | 10 | 1 | Pasuruan | 10 | 1 |
| Bojonegoro | 10 | 1 | Probolinggo | 10 | 1 |
| Lamongan | 10 | 1 | Lumajang | 10 | 1 |
| Tuban | 10 | 1 | Jember Barat | 10 | 1 |
| Kab. Madiun | 10 | 1 | Jember Timur | 10 | 1 |
| Kota Madiun | 10 | 1 | Bondowoso | 10 | 1 |
| Ngawi | 10 | 1 | Situbondo | 10 | 1 |
| Magetan | 10 | 1 | Banyuwangi | 10 | 1 |
| Ponorogo | 10 | 1 | Pamekasan | 10 | 1 |
| Pacitan | 10 | 1 | Sampang | 10 | 1 |
| Kab. Kediri | 10 | 1 | Bangkalan | 10 | 1 |
| Kota Kediri | 10 | 1 | Sumenep | 10 | 1 |

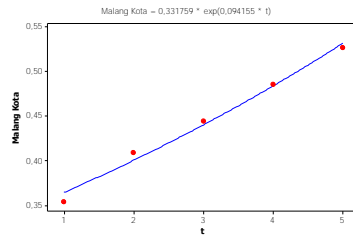
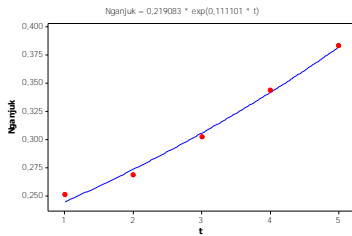
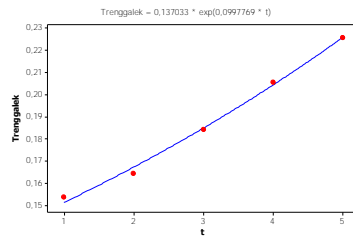
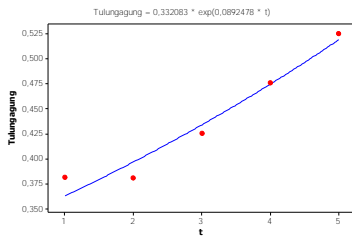
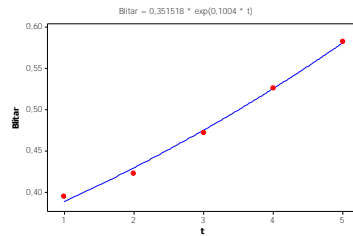
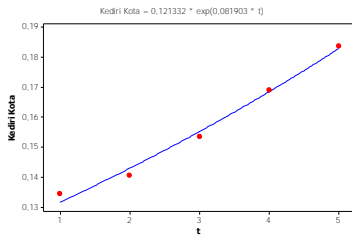
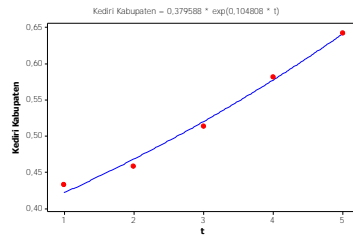
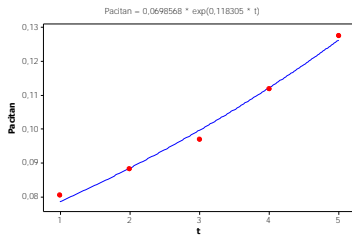
Lampiran 7. Peramalan Jumlah Kendaraan Bermotor dengan Regresi Nonlinier Eksponensial



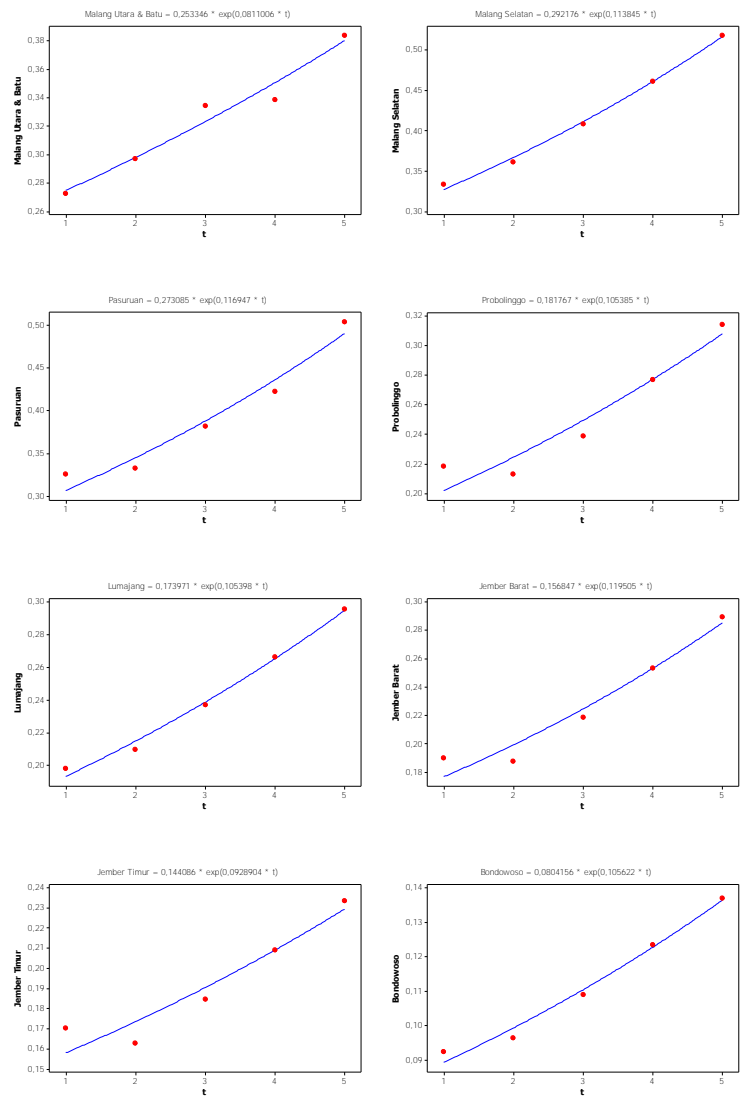
Lampiran 7. (Lanjutan)



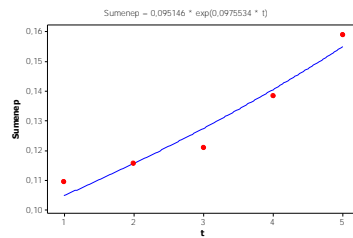
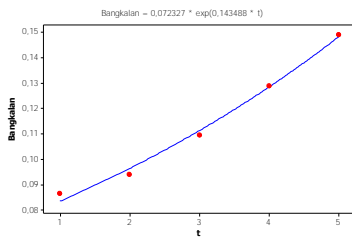
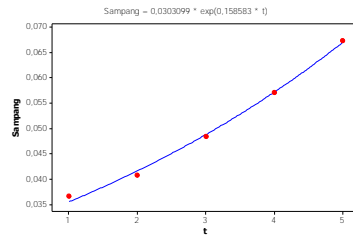
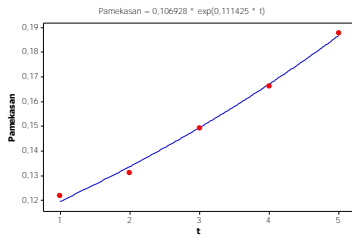
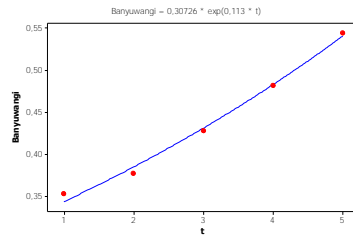
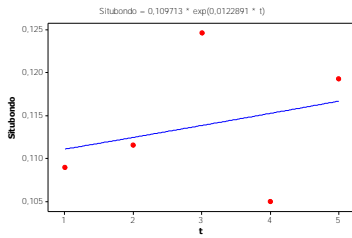
Lampiran 7. (Lanjutan)



Lampiran 7. (Lanjutan)



Lampiran 7. (Lanjutan)



Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR DINAS PENDAPATAN

JL. MANYAR KERTOARJO 1 TELP. (031) 5947953 FAX. 5941165
SURABAYA 60116

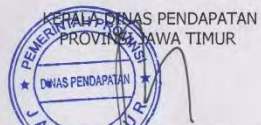
Surabaya, 7 Januari 2016

Nomor : 040/ 869 /120.21/2016
Sifat : Penting
Lampiran : 1 (satu) eks
Perihal : Data Penerimaan Pajak
Kendaraan Bermotor

Kepada
Yth. Sdr. Ketua Jurusan Statistik
Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh
Nopember
di
SURABAYA

Sehubungan dengan surat Saudara tanggal 4 Desember 2015 Nomor : 2423/IT.1.I.3/KM.05.00/2014 perihal Permohonan Ijin Memperoleh Data untuk Tugas Akhir, dengan ini Kami sampaikan Data Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor Jawa Timur Tahun 2010 s.d 2014 sebagaimana terlampir.

Demikian untuk menjadikan maklum dan dipergunakan sebagaimana mestinya.



BOBBY SOENARSONO, SH, M.Si
Pembina Utama Muda
NIP. 19661031 199011 1 001

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Retno Dyah Handini lahir pada tanggal 29 Juli 1994 di Surabaya. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Suyanto dan Sri Setyowati. Pendidikan pertama yang ditempuh oleh penulis adalah TK Dharma Wanita Surabaya, yang kemudian dilanjutkan pada jenjang sekolah dasar di SDN Jemur Wonosari 1/417 Surabaya. Pendidikan selanjutnya yang ditempuh oleh penulis adalah di SMPN 1 Taman dan SMAN 1 Taman Sidoarjo. Pada bulan September tahun 2012, penulis mulai menempuh pendidikan di Jurusan Statistika ITS melalui jalur SNMPTN tulis. Penulis pernah berkontribusi di HIMASTA-ITS sebagai staf Departemen PSDM pada tahun kedua dan sebagai sekretaris Departemen PSDM pada tahun ketiga perkuliahan. Pencapaian penulis dalam akademik setelah pendidikan selama 4 tahun adalah dengan Indeks Prestasi Kumulatif sebesar 3,45 dan mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Peramalan Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur”. Demikian biodata penulis yang dapat disampaikan. Segala bentuk saran dan kritik yang membangun, serta apabila pembaca ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, maka pembaca dapat menghubungi penulis dengan mengirimkan email ke enoretno63@gmail.com. *Lets do the best and let Allah take the rest* ☺

(Halaman ini sengaja dikosongkan)